YAKITINI HAVADA ALAN UÇAKLAR

Fantom uçağı büyük bir ihtiyatla yaklaşıyor. Sekiz metre içinde uçan tanker'e yanaşması gerekiyor. Tanker uçağının dar gövdesinde karnı üstüne yatmış olan bir adam fantom'un pilotuna radyo ile alacağı durumu bildiriyor.

Jet pilotu buna göre uçağının durumunu düzeltiyor. Tam şimdi tank borusu, yakıtı verecek boru, fantom uçağının hunisi üzerindedir. Jet ileriye doğru hareket eder, havada birden bire bir akım, bir karışıklık olur. Pilot bütün ihtimamına rağmen huniyi tam yerin egetiremedi. Yeni bir deneme Tank borusu huniye sürünür ve onun tarafından yakalanır. Ufak bir sarsıntı, otomatik akuplman (bağlantı tertibatı) tank borusu ile huniye sıkı sıkıya birbirine bağlar.

siyah elbiseli adam uçan tankerin pompalarını çalıştırır. Neredeyse bir dakika içinde 5000 litre kerosin Fantomun tanklraına dolmağa başlar. Gene ufak bir sarsıntı ile koca uçak tank uçağından ayrılır, serbest kalır, döner ve yeniden havada yol almağa başlar.

Bir kere daha havada denge işlemi başarıyla sona ermiştir.

Yanan Bulut :

Arada sırada bunun başarısızlığa uğradığıda olur. Tank borusu tam oturmaz, yakıt rüzgârın etkisiyle havaya uçar ve onu izleyen jet motorunun tam emme açıklığına girer.

Havada tank etme sırasında meydana gelen kazalardan en önemlisi birkaç yıl önce Polomares adındaki bir ispanyol köyünün üstünde oldu. Burada sekiz jetli bir uzak bombardıman uçağı (B-52) dört jet motorlu bir tanker uçağı ile (Kc-135) çarpışmış ve enkazı dört hidrojen bombasıyla beraber metal parçalarından yanan bir bulut halinde yere yağmıştı. Bu tehlikeli bombaları araştırıcı taburlar aylarca aramışlardı.

Birbirinden tamamiyle ayrı olan uçakların birbirine yakın olarak uçmaları bile büyük tehlike kaynağıdır. Fotoğraflarda görülen dört motorlu tanker (Kc-97) ikinci cihan savaşının (B 29) bombardıman uçağının geliştirilmiş bir şeklidir ve yavaş giden bir fantoma uyacak şekilde motorları zayıflatılmıştır. Emniyet tedbiri olarak Amerikan Hava Kuvvetleri pervaneli olan bu uçağa ilâve olarak 2 jet motoru *daha* koymuştur, bunların itiş kuvveti beraberce yuvarlak olarak 10.000 kilo pound'tur ve gereğinde hızlarını azalttırmaktadır.

Alışılmamış bir gidiş :

Tam gaz ve tam yolla birbirine bağlı olan bu iki uçak beraber uçarken epi güç anlar geçirirler, saatte 500 kilometre hızın hemen hemen hiç üstüne çıkılmaz. Ses hızı üstünde uçan uçakların pilotları için bu tempo hiç alışılmamış bir uçuş hızıdır.

Bununla beraber uçak yapıcılar bulutlar arasındaki bu tank (İkmal) problemi için bazı yenilikler buldular. Örneğin özellikle çok üstün uçakların pilotları radyo vasıtasıyla değil, ışık sinyalleri sayesinde uyarılmaktadırlar ki bu ışık sinyalleri pilotun göreceği şekilde tankerin gerisinde yanıp sönmektedirler.

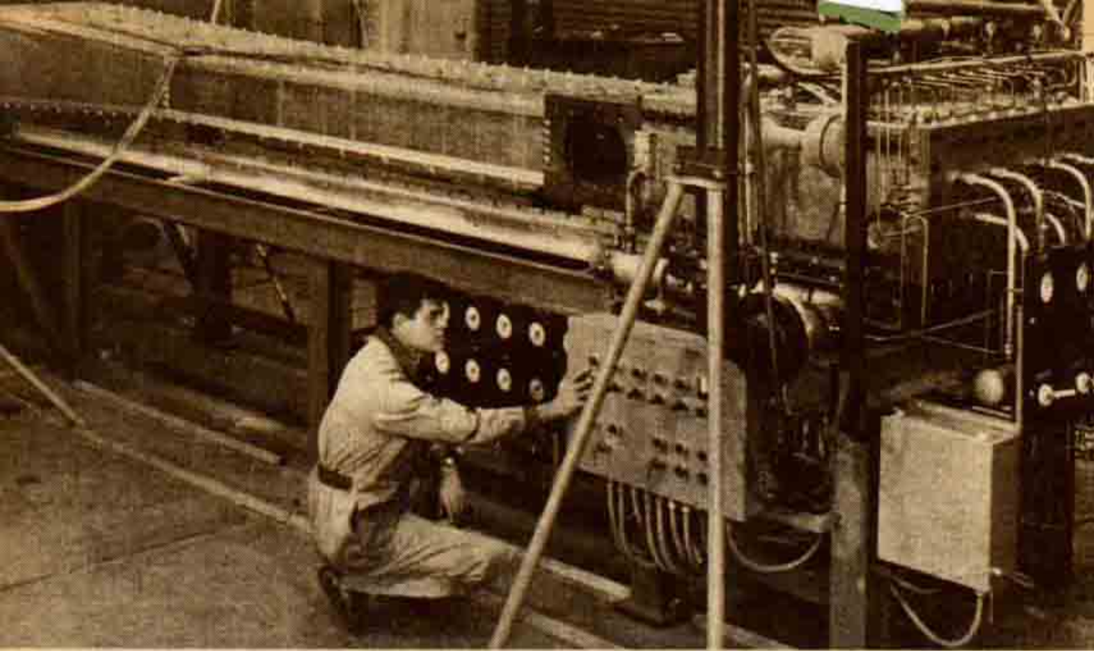
Bu tank etme işinde saçlarını beyazlatmış tecrübeli bir Amerikalı Başçavuş : «Bu pilotun daha çok hoşuna gider demiştir. Bu radyo ile ileri geri uyarıları verirken bunu yalnız tank eden pilot değil, öteki yardımcı veya yedek pilotlarda işitirler ve eğer pilotun çok fazla tashihat yapması gerekirse, onunla sonradan kantinde alay ederler. O bakımdan bende çenemi sıkı tutarım.»

Bu şekilde sessizlik içinde stratejik bombardıman komandosunun pilotları, birçok uçaklar savaşa hazır etrafta dolaşırken, ortalama her üç dakikada bir havada tank ediyorlardı.

Avrupa göklerinde bu daha fazla trafiğinin az olduğu bölgelerde tecrübe edilmektedir, zira havada tank sırasındaki gelen ve kiden uçakların bu karışıklığı, hava emniyet makamlarının pek hoşuna gitmemektedir. Onlar iki uçağın tank etmek için buluşmasını, «neredeyse bir çarpma» olarak vasıflandırırlar. Buna rağmen uzun tecrübelerden sonra havada yakıt ikmali artık büyük bir emniyet kazanmıştır.

Havada ikmal suretiyle bir uçak hiç yere inmeden ne kadar uçabilir sorusuna bir pilot şu cevabı vermiştir. «önümüzde bir tanker gördüğümüz sürece sınırsız havada kalabiliriz» Bir fantom uçağının içindeki yağlama maddelerine gelince, bunlar bir insanın ömrü boyunca yetişir.

HOBBY'den



Laser atom veya molekülleri yüksek enerji durumuna «pompalamak» suretiyle çalışırlar. Atomlar normal duruma düşerler ve laser ışını vererek fazla enerjilerinden kurtulurlar. Çoğu laserler ışık veya elektrik enerjisi ile pompalanırlar. Gaz —dinamik laser ise ısıdan faydalanır. Yakıcıları (bekleri) roket motorlarınınkilere benzer. Isıtılan gazlar (azot, helyum, veya karbondioksit) müthiş surette genişler ve rokete benzeyen memelerden ses hızının üstünde bir hızla dışarı çıkar, birdenbire genişler ve soğurlar. Anlaşılması güç bir süreç sayesinde yüksek enerji durumunda olan CO_2 moleküllerinin oranı, daha düşük enerji.

SON ON YILDAN BERİ SAVUNMA PLANLAYICILARI BÜYÜK BİR ÜMİTLE BİR LASER IŞI SİLÂHI PEŞİNDEYDİLER. TANINMIŞ POPÜLER SCIENCE DERGİSİ AMERİKANIN BU GİZLİ —VE BAŞARILI— ARAŞTIRMA PROGRAMI HAKKINDA ŞİMDİYE KADAR BİLİNMEYEN BİR ÇOK ŞEYLER ANLATIYOR.

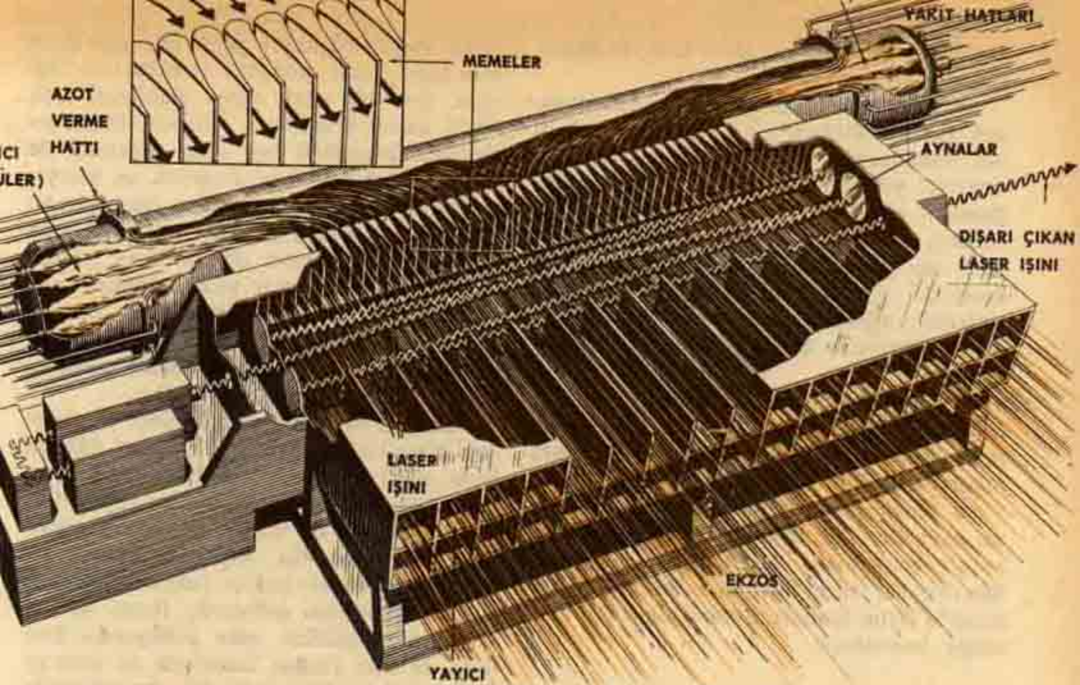
AMERİKANIN

Kristal mavisi Pasifiğe bakan Hugher Aircraft Company'nin araştırma bürosunun kapısına bir gazeteden koparılmış, sararmış bir kâğıt asılmıştı. Üzerinde «inanılmaz Laser» yazıyordu ve altında bir topun namlısından çıkan laser ışınları gözüküyordu, on yıl kadar önce laser deyince hatıra «ölüm ışını» geliyordu, resim de onu göstermek istemişti. Resmin altına ise el yazısıyla şöyle yazmışlardı. «İnanılan laser için içeri buyrun».

Bu alayın bilgin yazarı bile yalnız on yıl içinde bu sakin dağ tepesi laboratuvarlarının dünyanın ilk laser'ini yapmağı başarmasına, 12 yıl önce, inanamayacaktı. Fakat bu gerçekten Hughes Aircraft ve birçok daha başka araştırma örgütlerinin beraberce hazırladıkları şey, Amerikan tarihinin en devrimci teknolojik dramlarından biriydi: Laser ışıma (radiyasyon) silahının geliştirilmesi.

Artık Hedefe Yaklaşılmıştı:

Laser silâh geliştirme projeleri son derece gizli olduğu için bu hususta yapılan ilerlemelerle ilgili bilgiler oradan buradan alınan malûmatla bir araya getirilebilir:



Düzeyindekilere nazaran, yükselir ve laser eylemi için gerekli olan «population inversion» denen değişmeyi oluşturur. Laserleşme (Lasing), bir ışık ışının aynalar arasında birinden ötekine yansıdığı, gidip geldiği gaz akışının başka bir üstünlüğü daha vardır: Laserleşme eylemi tarafından oluşturulan muazzam bir ısıyı da beraber taşır. Gaz— dinamik laser'in başka bir türü de elektro —aerodinamik laserdir, o da buna benzer, yalnız gazı ısıtmak için elektronlardan faydalanılır. Onun bir üstünlüğü de daha vardır. Gazlar tekrar devreye girerler. Fotoğraf bir gaz— dinamik laser'i göstermektedir.

GİZLİ LASER SİLÂHLARI GERÇEKLEŞMESİNE NE KALDI?

NELSON ALBRICHT

Örneğin:

● Edvards Havacılık üssünde komutan tuğgeneral Robert M. White geçen Eylülde test pilotlarının bir toplantısında, Peutagon'un 2 ci Dünya Savaşında atom bombasının gelişmesini nasıl desteklemişse Laser silâhlarının araştırmasına da o kadar önem verdiğini söylemişti.

● Ticaret Bakanlığının yazdığı mukaveleler listesinde Hava kuvvetleriyle yeni B1 bomba uçaklarını geliştiren firmalar arasında geçenlerde bazı kontratların imzalandığını yayınlamıştır. Burada bomba uçaklarını savaş uçaklarına karşı korumak iiçn laser'den faydalanılmasının araştırılmasından da bahsedilmektedir.

● Aynı şekilde bir silâh da, Hava Kuvvetlerinin yakında meydana çıkacak olan f15 super savaş uçakları için incelenmektedir. Koramiral Thomas J. Wolker, Pasifikteki deniz üslerinin komutanı, yukarıda sözü edilen general White'ın konuştuğu toplantıda bu silâhların Vietnam'da kullanılan 20 mm'lik deniz uçak toplarının yerine geçeceğini söylemişti.

● Ayrıntılar tabiatıyla gizlidir, yalnız askeri araştırıcıların hiç olmassa şimdiye

kadar bir küçük uçağı laser ışınıyla düşürdükleri öğrenilmiştir.

● Hava Bakanlığı müsteşarı Grauttansen, Parlamentonun bir koimtesine savunma subaylarının, bir süper enerji laser sıteminin yapılabilmesinin mümkün olduğundan, onun uzaydaki bir savunma üssünden, bir balistik füzeyi izleyebileceğinden, onu göndermek isteyen memleket üzerinde yakalıyarak tehlikesiz bir hale getirebileceğinden bahsettiklerini söylemiştir. Projenin kod adı «spade = maçadır».

● Laser silâh programıyla ilişkisi olan esji bir araştırıcı başlangıçta «laser termal silâhları, Silâhlı Kuvvetler istedikleri takdirde, çok pratikdir, demiştir».

● Hughes'in çekingen bir bilim adamı olan Dr. Ted Maiman'ın bir yakut laseriyle başarılı bir operaasyon yapmasından bir yıl önce Savunma Bakanlığında, laser'in ölüm ışınlarına karşı olan ilgi artmağa başlamıştı.

Pentagon Hayran Olmuştu:

Tahrip edici kuvvetini büyük bir uzaklıklarda kullanabilecek, hızı ışık hızına eşit olacak ve bunun kuvvetinde çok küçük bir azalma göstereceği bir silâh savunma plâncıları için çok cazip görünüyordu. Daha Maiman ilk laser çalışmasını yapmadan önce, onlar bir el dolusu laser geliştirme kontratları imzalamışlardı.

1960 yıllarının başında karşılaşılan büyük problem şuydu:

Başarılı bir laser silâhı hedefleri yakarak yok etmek için inanılmayacak derecede bir enerji oluşturacaktı. Fakat o zamanın laserleri, ışınlarındaki yüksek enerji yoğunluğuna rağmen, ancak göresel küçük bir destek enerji üretebiliyordu.

1960 ortalarında yüksek etkili karbon dioksit laserin bulunuşu, hiç bir zaman tamamiyle bırakılmamış olan silâha ait çabaları körükledi. Şimdi devamlı olarak 60.000 Watt (60 KW)'lık bir ışın CO2 laserleriyle mükemmelen üretilebiliyordu. Fakat silâh plâncıları için daha da büyük bir başarı ,daha sonra, gaz-dinamik laserin buluşu ile ortaya çıktı. (Şekle bak.)

Şimdi çalışmakta olan gaz dinamik laserler yüzlerce kilowatlık çıkış enerjisi elde edilebilmekte ve bunun bazı silâhların uygulanmasında kullanılması ihtimal içindedir. Fakat aradan çok geçmeden daha önemli bir gelişme ortaya çıktı. Kimyasal laser (şekle bakınız) gerçi bu, gaz dinamik laser kadar kuvvetli olmamasına rağmen, tam bir silâh adayı olabilecek çok esaslı karekteristiklere sahiptir. Silâh geliştirme bilginleri her ikisi üzerinde de çalışmaktadırlar. Gaz-dinamik ve kimyasal laserler ortaya çıkmadan önce bir laser silâhı yapmak iki sebepten imkânsız görünüyordu. Birinci olarak laser ışınına yeter derecede enerji yükleyebilmek için muazzam bir elektrik enerjisine ihtiyaç olacaktı. İkinci olarak da laser'in kendisini soğutmak başlı başına içinden çıkılması çok güç bir problem olacaktı.

İki yeni laser bu problemleri çözebilecek niteliktedir. Etkileyici gazlar yüksek hızla onların içinden geçiyorlar ve beraberlerinde muazzam ölçüde ısı taşıyorlardı. Bunun için de küçük elektrik enerjiye ihtiyaçlar oluyordu. Birincide enerji rokete benzeyen bir yakıcı (bak) tarafından ısıtılan gazlardan geliyordu, ikinci de bir kimyasal tepkiden elde ediliyordu. Her ikisi de eski olağan laserlerle ve onların ihtiyaç gösterdiği enerjiyle kıyaslandığı takdirde, dışarıya verdikleri enerji bakımından göresel hafif ve derlitoplu idiler.

Laser silâhları üzerinde yapılan dedikoduların en çoğu «Ölüm Işını» şeklindeki eski düşüncenin etrafında birleşiyordu. Yeni laserler, insanları uzak mesafelerden öldürebilmelerine veya savaş dışı bırakmalarına rağmen, bunun için kullanılmıyorlardı. Hali hazırda kullanılan silâhların —yivli tüfekten el bombasına kadar hepsi— ondan daha ucuz, daha iyi taşınabilir ve kullanışları daha kolaydır.

Askeri plâncılar laseri, ani tepki zamanı ve ışık hızına eşit olan hızının önemli olduğu yerlerde kullanmak isterler. Örneğin, laser, niteliği dolayisiyle balestik füzelere karşı savunmada mümkün bir çözüm ortaya çıkarmaktadır: Bu da gerçek savaş başlıklarını sahtelerinden ayırmak. Bir laserin verdiği tek renkli ışın, bütün elektromanyetik enerji gibi, saniyede 300.000 Km. lik bir hıza sahiptir, bu da bugün eldeki bütün silâhların üstünde olan bir hızdır.

Eğer laser gelmekte olan bir füze savaş başlığını birşey yapamaz hale getirirse, savunmanın elinde bu tehdidi inceleyebilecek ve karar verecek zaman —saniyeler, hatta dakikalar— kalmış olur. Hatta o savaş başlıkları veya sahtelerinin üzerine dünya atmosferine girinceye kadar ateş edilmesi bile durdurabilir. Hafif sahte başlıklar yanar ve geriye yalnız hakiki he-

AZOT GİRİŞİ
SÜLFÜR HEXAFLUORİT GİRİŞİ
MEMELER
LASER IŞINI
AYNALAR
ISITMA ŞERARESİ
ELEKTROTLAR
EKZOS
SOĞUTUCU KANALLAR
HİDROJEN GİRİŞ TÜPLERİ



defler kalır. Sonra ışık hızıyla bir laser ışını bir hedefi yok edecektir.

Radar İzlemesi :

Bunlardan başka bir üstünlüğü de, laser ışının mikro dalga enerjisi gibi, radar içinde kullanılmasıdır. Fakat onun doğruluğu (sarihliği) çok daha fazladır. Çünkü dalga uzunluğu daha da kısadır. Aynı ışından esas itibariyle düşük enerjide bir radar izleyicisi olarak faydalanılabilir. O füzenin yerini kestirir kestirmez, derhal enerjisini arttırır ve hedefi yok eder.

Kimyasal bir laser'de moleküller, yüksek bir enerji durumuna elektriksel veya termal enerji ile pompa edilmezler, kimyasal tepki bu işi görür. Bunda nitrojen sütunları (solda) bir elektrik arkı ile ısıtılır. Ani ısıtma onları ses üstü bir hızla sağa geçmeğe zorlar, orada sülfür heyaflonrid ile karşılaşırlar.

Sonunda (sağ uçta) küçük memelerden geçerek genişlerler.

Bunlar gaz - dinamik laserinkilere çok benzerler. Burada gaz akımı içine hidrojen enjekte edilir. Hidrojen, sülfür hexafluorid'in fluorin atomlarıyla birleşir ve böylece uyarılmış hidrojen fluorid meydana gelir. Bu uyarılmış moleküller iki ayna arasında gidip gelme (laserleşme) suretiyle bir infra kırmızı enerji sütunu meydana getirirler.

Gaz dinamik laserde olduğu gibi, hızlı gaz akışı soğutma problemini çözer. Kimyasal laserler çok cazip silâh adaylarıdır, çünkü onlar çok az elektrik enerjisine ihtiyaç gösterirler (hemen hemen hiç) ve büyüklük ve ağırlıklarına oranla muazzam enerji oluştururlar. Fotoğraf bir deneysel kimyasal laseri göstermektedir.

Bu, genellikle hedef olan füzenin pahalı ve zaman alıcı olan hesaplarla yerinin saptanmasına lüzum bırakmaz. Son olarak, laser radyasyon silâhı çok ufak bir hedef alanına müthiş bir ısı verebilecektir. O bir antifüze füze nükleer savaş başlığı gibi hedefi atomize etmeyecektir.

Böylece radyoaktif çökeleğin ihmal edilebilir de olsa, bir telhikesi olurdu.

Bir laser silâhının asıl faydası memleketi füze tehlikesinden korumak olacaktır, daha başka daha yakın zamana ait uygulanmaları da dikkati çekmektedir. Örneğin deniz kuvvetleri onun radyasyon niteliğinden faydalanarak gemiler, gemi veya havadan atılan füzelerden koruyacak özel cihazlar denemektedir.

Bu öldürücü silâhlar ufkun ötesinden küçük düşman karakol gemileri tarafından savaş gemilerine atılabilir. Füzeler su yüzeyini yalarlar ve kendilerini kurbanlarından, gemide üslenmiş savunma tarafından çok geç farkedilebilecek şekilde, saklarlar. Fakat laser ışınları yalnız dalgaların hareketiyle istenilen yere gönderilebilirler. Böylece mühendisler hareketsiz olmayan savunma silâhları yapabilirler ve bunlar bir anda bütün doğrultuları kavrayabilirler. Hız, kendi kendine izleme ve bir anda bütün silâhları bir noktaya toplama, müşterek olarak, denizden atılan füzelere karşı gemiden gösterilecek hızlı bir tepki için ihtiyaç duyulan şeylerdir.

Bugün çoğu laser radyasyon çalışmaları bir yerde toplanmıştır. Kod adı «sekizinci kart» tır ve Hava Kuvvetleri tarafından üç servis halinde yürütülmektedir.

Zamanla, laser termal silâhlardan şüphe edenlerin birçoğu artık ona inanmışlardır. Örneğin laser ışınlarının belirli bir yoğunluğu geçtikleri takdirde atmosferde bir balon etkisi meydana getireceğinden böylece yıldırıma yakın keskin bir elektrik boşalması meydana getireceğinden korkanlar fikirlerini değiştirmişlerdir. Atmosfer tarafından emilme ciddi bir problem olabilirdi, fakat bu ancak dar bir takım koşullar altında, özellikle gerek hedefin, gerek silâhın sakin günlerde hareketsiz bulunduğu nadir bazı misallerde olabliirdi. Yeni yüksek enerjili laserler artık böyle küçük bir üniteye pratik bir silâh olabilecek kadar enerji yüklenemiyeceği hususundaki eski düşünceleri ortadan silmiştir.

Bununla beraber sorulcaak daha bir çok sualler vardır: Belirli bir enerji yoğunluğunda bulunan bir termal silâh bir hedefi ne kadar çabuk yok edebilir? Bazı misallerde bu bir kurşun veya top mermisininden uzun sürebilir, fakat gene de ona harcanan paraya değer.

Askeri Malzeme ne Kadar Hassastır?

Araştırıcılar bunu meydana çıkaracaklardır. Ondan sonra değişik cins teçhizatın tahrip edilmesi için ne kadar laser enerjisine ihtiyaç olacağını hesap edebilirler. Hava Kuvvetleri laser radyasyonunun, jet uçaklarının motor yakıtına, turbin motor kanatlarına, yakıt hücrelerine, silâh sigortalarına, yüksek patlayıcı maddeler ve her türlü malzemeye ne gibi etki yapacağını araştırmaktadır. Bir deneyde, bir standart taktik füzenin Pyroceram burun konisi, yüzeyinin bir santimetre karesi yarım saniye, yalnız bir Kilowatt veren bir laserin ışınına tutulur tutulmaz, parçalanarak sayısız parçalara ayrılmıştı.

Laser Test Alanı:

Bu incelemeleri genişletmek için Hava Kuvvetleri Manzona dağında bir laser test alanı ayırttı ve üç ayrı servis tarafından üç laser silâhı burada teste tabi tutuldu. Burada yüksek enerji laserleri çorak bir vadiye yerleştirildiler ve vadinin öteki tarafındaki iki taklid edilmiş hedefe ateş açtılar. Laser ve hedeflerinin yerleri, ışınlar değişik yüksekliklerden geçebilecek şekilde seçildiler. Manzona alanında ki, burası ilk atom bombasının patlatıldığı yerden çok uzak değildi, Hava Kuvvetleri hava tarafından taşınan parçacıkların optik yoluna olan etkileri, hava çevrintilerini ve zeminin karşılıklı tesirlerini izale ve analiz etmeği ümit etmektedir.

Tarihte her silâhın bir karşı silâhı olduğu görülmüştü. Laser termal silâhlarının da bundan istisnası olmayacaktır. Gelen ışını gerisin geriye gönderen aynalar temelen pek pratik bir şey olmayabilir. Uçaklar üzerinde yüksek derecede yansıtıcı yüzeyler uçağın aerodinamik kalitesini düşürebilir.

Tank yüzeyleri yansıtıcı yapılabilir, fakat çok geçmeden bütün bu yüzeyler normal askeri operasyonlarda toz ve kumla örtülecektir ve böylece onların yansıtıcı nitelikleri sıfıra inecektir. Suni surette üretilmiş plazmalar veya su buharı başka bir çözüm yolu olabilir, bunların hepsi halen incelenmektedir.

Laser silâhlarının kudreti hakkında bugünden birşey söylemek güçtür, çünkü halen çok ciddi mühendislik —bilimsel değil— problemlerinin çözülmesi gerekmektedir. Fakat bunların yakın gelecekte çözüleceği tahmin edilmektedir.

POPULAR SCIENCE'den

hava akımlarına bakış

KENNETH OWEN

Özellikle gazların hareketlerini inceleyen bilime aerodinamik denir. Deneysel aerodinamiğin esasını «Rüzgâr tüneli» teşkil eder. Her çeşit uçak ve roket modeli önce rüzgâr tünelinde tecrübe edilir. Tünelin içine tesbit edilen model denenecek hıza göre şiddeti ayarlanan bir hava akımına tutularak, modelin çeşitli kısımlarına düşen hava basıncı ölçülür. Hava akımlarının özel tekniklerle resimleri çekilir. İlk rüzgâr tüneli 1871 yılında İngiltere'de yapılmıştır. II Dünya Savaşının sonlarına doğru Almanlar 100 000 beygir gücünde bir rüzgâr tüneli yaptılar. Bugün en büyük rüzgâr tüneli ABD de Tullahoma'dadır. Bu tünelde 216 000 beygir gücü enerji kullanarak ses hızını aşan hava akımları oluşturulur.

Aşağıdaki yazıda rüzgâr tünellerinde hava akımlarının görünür hale getirmek için kullanılan teknikler anlatılmaktadır.

Bilimsel sonuçlar çoğu kez araştırmacının gözünde bir güzelliğe sahiptirler. Fakat nadiren sanat eserleri olarak kabul edilirler. Bu safyalarda gördüğünüz, rüzgâr tünelerinde çekilen, ilginç resimler yukardaki kaideyi bozacak niteliktedir. Aerodinamik araştırmaların önemli bir amacı da çeşitli hızlarda, değişik modellerin ve geometrik şekillerin etrafında oluşan hava akımlarını incelemektir. Basıncın, yoğunluğun ve ısının ölçülmesinin yanısıra modelin etrafındaki hava akımı şekilleri incelemekte ve resimleri çekilmektedir.

Hava akımı, normal olarak, renksiz, ışıksız ve saydam olduğundan incelemeler için özel teknikler gereklidir. Bu metodlar ilk olarak Almanya'da optik camlardaki kusurları, ki bu hususlara Almancada Schlieren adı verilir, tesbit etmek için kullanıldıklarından genel olarak Schlieren - Teknikleri diye bilinirler. Yakın bir geçmişte geliştirilen laser ve holografi metodları ile hava akımlarını gözler önüne serecek bir özel teknikler ailesi oluşmuştur.

Bu metodlar, rüzgâr tünelindeki modelin etrafına olup bitenin görülmesini sağlar. İnterferometre, schlieren ve direkt gölge metodları denilen bu üç teknik değişik bakımlardan tüneldeki hava ve gaz yoğunluğundaki değişmelerle ilgilidir.

Işık bir gazdan geçerken dalga uzunluğuna ve gazın özelliklerine göre belirli bir açı yaparak kırılır. Belirli bir dalga uzunluğundaki bir ışık ve belirli bir gaz için sapma özellikleri yoğunlukla orantılıdır. Bir ışık demeti rüzgâr tüneli içinden geçerek ekran üzerine düşerse ve ikinci bir demet diğer bir yoldan ekrana ulaşırsa, ekranda zebra desenine benzer şekiller oluşur. Bu şeritlerin, yani ışınların kırılmasından oluşan kalın çizgilerin, sayısı ışınların perdeye iki ayrı yoldan gelmelerindeki zaman veya uzaklık farkının ölçüsüdür.

Bu durum aslında, ışının gelme açısının sinüsünün sapma açısının sinüsüne bölünmesi ile elde edilen kırılma sayısını verdiğinden, araç kırılma çizgileri sabit yoğunlukları gösterceek şekilde ayarlanabilir. Bu tür interferometre teknikleri modelin çevresindeki yoğunluk şekilleri ile ilgilidir. Schlieren teknikleri, yoğunluk yerine, yoğunluğun uzaklık ile değişmesine dayanan değişik resimler verirler. Schlie-

Laser silâhlarının kudreti hakkında bugünden birşey söylemek güçtür, çünkü halen çok ciddi mühendislik —bilimsel değil— problemlerinin çözülmesi gerekmektedir. Fakat bunların yakın gelecekte çözüleceği tahmin edilmektedir.

POPULAR SCIENCE'den

hava akımlarına bakış

KENNETH OWEN

Özellikle gazların hareketlerini inceleyen bilime aerodinamik denir. Deneysel aerodinamiğin esasını «Rüzgâr tüneli» teşkil eder. Her çeşit uçak ve roket modeli önce rüzgâr tünelinde tecrübe edilir. Tünelin içine tesbit edilen model denenecek hıza göre şiddeti ayarlanan bir hava akımına tutularak, modelin çeşitli kısımlarına düşen hava basıncı ölçülür. Hava akımlarının özel tekniklerle resimleri çekilir. İlk rüzgâr tüneli 1871 yılında İngiltere'de yapılmıştır. II Dünya Savaşının sonlarına doğru Almanlar 100 000 beygir gücünde bir rüzgâr tüneli yaptılar. Bugün en büyük rüzgâr tüneli ABD de Tullahoma'dadır. Bu tünelde 216 000 beygir gücü enerji kullanarak ses hızını aşan hava akımları oluşturulur.

Aşağıdaki yazıda rüzgâr tünellerinde hava akımlarının görünür hale getirmek için kullanılan teknikler anlatılmaktadır.

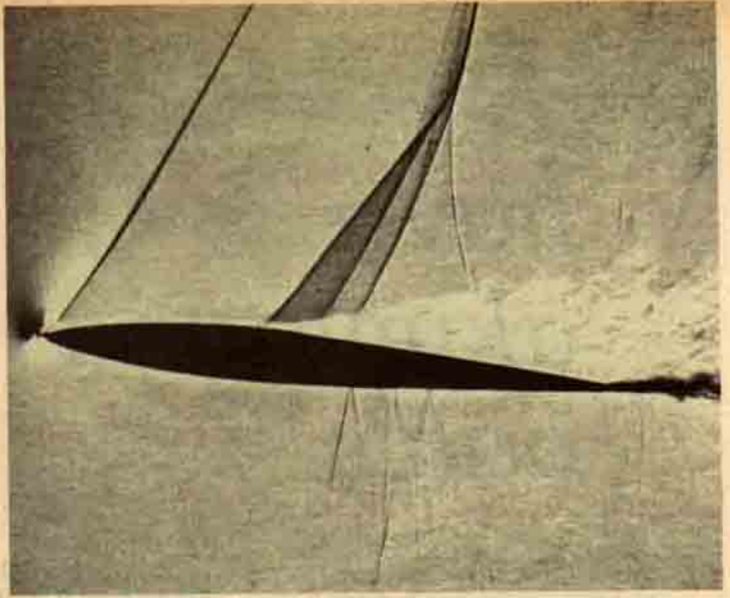
Bilimsel sonuçlar çoğu kez araştırmacının gözünde bir güzelliğe sahiptirler. Fakat nadiren sanat eserleri olarak kabul edilirler. Bu safyalarda gördüğünüz, rüzgâr tünelerinde çekilen, ilginç resimler yukardaki kaideyi bozacak niteliktedir. Aerodinamik araştırmaların önemli bir amacı da çeşitli hızlarda, değişik modellerin ve geometrik şekillerin etrafında oluşan hava akımlarını incelemektir. Basıncın, yoğunluğun ve ısının ölçülmesinin yanısıra modelin etrafındaki hava akımı şekilleri incelemekte ve resimleri çekilmektedir.

Hava akımı, normal olarak, renksiz, ışıksız ve saydam olduğundan incelemeler için özel teknikler gereklidir. Bu metodlar ilk olarak Almanya'da optik camlardaki kusurları, ki bu hususlara Almancada Schlieren adı verilir, tesbit etmek için kullanıldıklarından genel olarak Schlieren - Teknikleri diye bilinirler. Yakın bir geçmişte geliştirilen laser ve holografi metodları ile hava akımlarını gözler önüne serecek bir özel teknikler ailesi oluşmuştur.

Bu metodlar, rüzgâr tünelindeki modelin etrafına olup bitenin görülmesini sağlar. İnterferometre, schlieren ve direkt gölge metodları denilen bu üç teknik değişik bakımlardan tüneldeki hava ve gaz yoğunluğundaki değişmelerle ilgilidir.

Işık bir gazdan geçerken dalga uzunluğuna ve gazın özelliklerine göre belirli bir açı yaparak kırılır. Belirli bir dalga uzunluğundaki bir ışık ve belirli bir gaz için sapma özellikleri yoğunlukla orantılıdır. Bir ışık demeti rüzgâr tüneli içinden geçerek ekran üzerine düşerse ve ikinci bir demet diğer bir yoldan ekrana ulaşırsa, ekranda zebra desenine benzer şekiller oluşur. Bu şeritlerin, yani ışınların kırılmasından oluşan kalın çizgilerin, sayısı ışınların perdeye iki ayrı yoldan gelmelerindeki zaman veya uzaklık farkının ölçüsüdür.

Bu durum aslında, ışının gelme açısının sinüsünün sapma açısının sinüsüne bölünmesi ile elde edilen kırılma sayısını verdiğinden, araç kırılma çizgileri sabit yoğunlukları gösterceek şekilde ayarlanabilir. Bu tür interferometre teknikleri modelin çevresindeki yoğunluk şekilleri ile ilgilidir. Schlieren teknikleri, yoğunluk yerine, yoğunluğun uzaklık ile değişmesine dayanan değişik resimler verirler. Schlie-



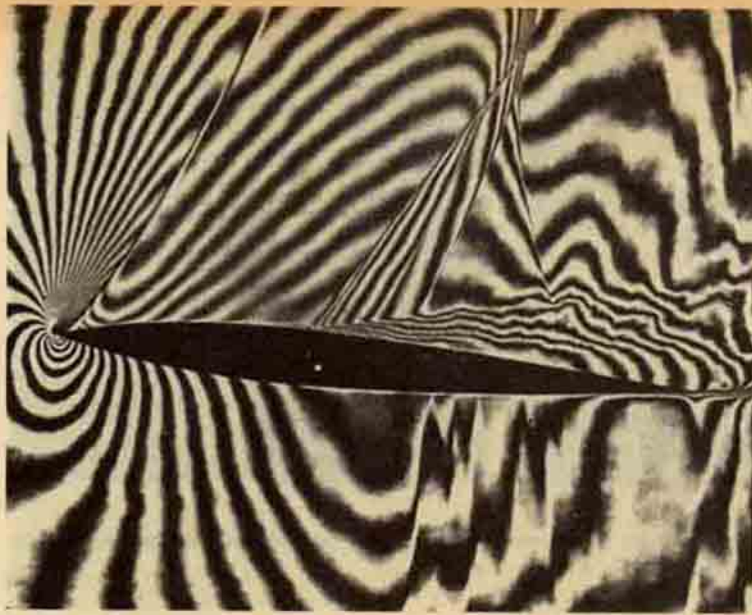
İki boyutlu bir kanat profilinin hava tünelinden geçerken alınan Toepler - Schlieren fotoğrafı.

ren resimleri eşit yoğunluk çizgilerinin oluşturulduğu şekiller yerine çizgiler ve âni yoğunluk değişmelerini belirten koyu alanlardan meydana gelen, şok dalgalarını, akım ayrılmalarını ve kuyruktaki dalgaları gösteren resimlerdir.

Üçüncü yol ise direkt gölge (Shadowgraph) metodu diye bilinir. Bu metod yoğunluğun değişme oranının değişmesi ile ilgilidir. Sonuç olarak şok dalgaları ve benzerlerinin daha basit olarak görüldüğü resimler ortaya çıkar.

Schlieren metodlarının kullanılma öncülüğü 1930'larda Almanya'da yapılmıştır. Harp sırasında ve sonradan artan yüksek sürat uçuşları ile balistik alanında yapılan araştırmalar nedeniyle bu teknik geniş ölçüde kullanılmaya başlanmıştır. Ayrıca orta derecede schlieren interferometreleri de yapılmıştır. Bütün schlieren tekniklerinde kullanılan belli başlı araçlar aynıdır: Bir ışık kaynağı, bir mercek veya tünelin içinden geçecek paralel ışık huzmesini oluşturacak bir iç bükey ayna, tünelin öbür yanında gelen ışınları toplayıp ışık kaynağının görüntüsünü verecek bir diğer mercek veya ayna ve görüntüleri (şok dalgaları vs.) film veya ekran üzerine tesbit edebilecek bir kamera merceği. Fakat bu basit optik sistem istenilen sonucu veremeyecektir. Işık bir şok dalgasından veya tünelin içindeki modelin çevresindeki karışık dalgalardan geçerken sapsa bile inceleme ekranı üzerinde hiçbir görüntü izine rastlanamaz.

Modelin etrafındaki karışıklığı görünür hale getirebilmek için ikinci merceğin görüntü düzlemine yani merceğin asıl ışık kaynağının görüntüsünü verdiği düzleme dönmemiz gerekir. Aslında burada sapmamış (modelin çevresindeki hava akımı karışıklığından geçmemiş olan) ve sapmış ışınların oluşturduğu olmak üzere iki görüntü vardır. Bu iki görüntü çakışmazlar. Aralraındaki fark merceğin odak uzunluğu ile sapma açısının çarpımına eşittir. Sapmış ve normal ışınları ayrı ayrı etkileyerek, modelin çevresinde olup biten ekranda görülebilir. Fiziksel olarak bu iki görüntü ayrı olduğundan görüntü düzlemi üzerine optik transmisyonu yüzeyi boyunca değişen bir ekran koymakla bu fark ortadan kaldırılabilir. Monokromatik (tek renkli) schlieren sistemlerinde bu aygıt basit bir fant (Toepler sisteminde olduğu gibi) olabileceği gibi optik yoğunluğu yüzeyi boyunca değişebilen bir fotoğraf filmi de olabilir dereceli filitre sistemi). Dereceli filitreler hem schlieren hem de direkt gölge (shadowgraph) resimleri için kullanılabilirler. İster fant, ister dereceli filitre kullanılsın, kaynağın görüntüsünün ışınlar hava akımından geçerken yer değiştirmesi ekranın o kısımlarının az veya çok ışıklanmasına sebep olacaktır. Teopler sistemlerinde kullanılışına göre, örneğin şok dalgaları açık veya koyu çizgiler halinde görünürler. Şok ve genişleme dalgaları ile kuyruk dalgası gibi büyük karışıklıklar hariç yoğunluk değeri sıfırdır. Fakat



Aynı kanat profilinin İnterfereometre fotoğrafı, her iki metodun açık bir kıyaslamasını göstermektedir.

yoğunluk hava akımının değişik yerlerinde farklıdır. Bu yüzden fotoğrafın veya ekranın diğer yerleri eşit olarak aydınlanır.

Aynı şekilde, iki cam tabaka arasına konulan kırmızı, yeşil ve mavi filmlerden yapılan filitreler kullanmak sureti ile renkli schlieren resimleri elde edilebilir. Fakat sadece camdan yapılan filitrelerin daha iyi sonuçlar vrediği görülmüştür.

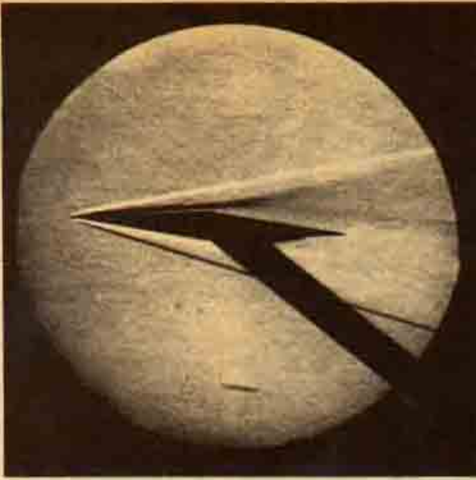
Renkli filitreler kullanmayıp, bunların yerine beyaz ışık kaynağının önüne bir pirizma koymakla da schlieren resimleri alınabilir. Prizma beyaz ışığı yedi renkli bir şeride ayırdığından ikinci merceğin odak düzlemi üzerinde filitre yerine açılan küçük bir delik yardımı ile de resim çekilebilir.

Renkli resimlerin monokromatik ışıkla alınan resimlerle karşılaştırılmaları sonucunda güzelliklerinin yanı sıra üç teknik avantajları olduğu görülür. İlk olarak, göz monokromatik tonlara oranla renkler arasında daha kolaylıkla ayırım yapabildiğinden renk sistemi daha hassastır. İkinci olarak, resim renk farkları hariç eşit şekillerde aydınlanmıştır Monokromatik resimlerde olduğu gibi çok aydınlanmış bir bölgenin parlaklığı yandaki az aydınlık bölümdeki detayları maskelemez.

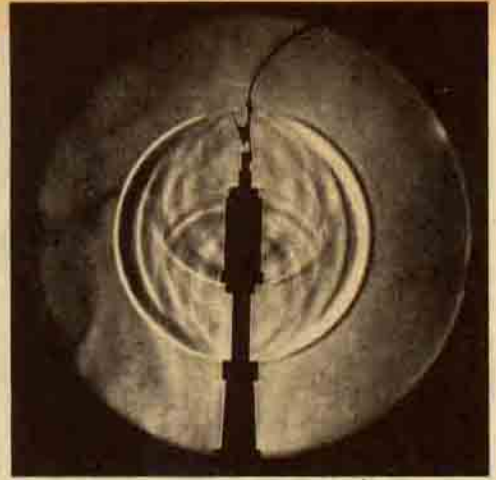
Üçüncü olarak da, görüş sahasındaki saydam olmayan cisimlerin görüntüleri siyah olacağından hava akımından kolaylıkla ayırdedilebileceklerdir. Fakat monokromatikte, cismin kenarlarında sınır teşkil eden akım tabakası cismin kenarı ile karıştırılabilir. Schlieren interferometresi veyo polarma interferometre sistemleri ilk olarak Fransada geliştirilmiştir. Aslında normal birer interferometre oldukları halde kırılma sayısının (indisinin) artış ve azalmaları yerine sadece kırılma sayısını verirler. Optik düzenleri schlieren metodlarındakilere benzer.

Kaynaktan gelen ışık bir polarizörden (Işık titreşimlerini belirli bir yöne çeviren aygıt) ve Wollaston prizması denilen özel bir prizmadan geçer. Prizmadan dık açılarda çıkan huzmeler çok az bir açıyla saparlar. Aslında yana doğru biraz birbirlerinden ayrılan iki paralel huzme, iki mercek arasında, rüzgâr tünelinin içinden geçer. Bu huzmeler ikinci bir Wollaston prizmasından geçerek tekrar birleşirler. İki huzme görüntü düzleminde birbirlerine karıştıklarından, test cisminin oluşturduğu optik yollardaki değişiklikler, ekran üzerinde değişen sıklıkta açıklık koyuluklar meydana getirir. Wallaston prizmaları kırılma sayısı yükselme ve alçalmaları renk değişikliklerini gösterecek şekilde ayarlanabilir.

Hava akımlarının bu şekilde gözle görülür hâle getirilmesinde kullanılan ışık kaynakları arasında tungsten flamanlı, civa ve xenon buharlı lâmbalar ile kıvılcım ışık kaynakları vardır. Birbirinden hava boşluğu ile ayrılmış iki elekrodun kullanıldığı kıvılcım lâmbalarının mahzurlu yönlerinden biri de ışık yolunun değişmesidir. Işık sabit olmadığından, etkili bir



İki tarafı kama şeklinde bir kanadın Schlieren fotoğrafı. Hibersonik tünelde Mach 6 hızla giderken alınmıştır.



Bir şerarenin yaydığı şok dalgalarının fotoğ rafı.

ışık kaynağı değildir. Bu durum çeşitli şekillerde hava boşluğunu etkileyerek giderilmiştir. Örneğin hava boşluğuna, elekrodların birindeki küçük delikten argon gazı püskürtülmektedir. Püskürtme hızı fazla olmadığından safhalı bir akım elde edilerek argon gazı içinden geçen ışının sabitliği sağlanır.

Hipersonik aerodinamiğin ve plazma fiziğinin hızlı gelişimi çok alçak gaz yoğunluklarında, akımı görünür hale getirecek hassas sistemlere ihtiyaç göstermiştir. Gerçi klâsik sistemlerde aynı sonuçları verebilir, fakat akımın kırılmayı sağlayan niteliklerinin belirli yollarla değiştirilmesi gerekir. Hava akımının bu nitelikleri, normal değerinin üzerine geniş ölçüde iyonlaşma olduğunda çıkar. Bu sonuç ise elektronların eseridir.

Bir schlieren metodu olmamasına rağmen etkilenmiş gazların yaydıkları ışınların fotoğraflarının çekilmesi birçok araştırmalarda iyi sonuçlar vermiştir.

Laser (kızıl ötesi ışınları) ve holografi, optik metodları geniş ölçüde geliştirmiştir. 1960'da laser ışınlarının ortaya çıkması optik'e gerçekten bir devrim yaratmıştır. Fakat hava akımlarının görünür hale getirilmesindeki etkileri, güvenilir ve ucuz laserlerin ancak yakın geçmişte ticari olarak piyasaya sürülmesi ile hissedilmiştir. Daha önce sadece bir iki belirli laboratuar araştırmalarında laserden yararlanabiliyordu.

Bugüknü şekilleri ile laserlerin şu belirli özellikleri vardır: spektral saflık, **üç boyutlu birleşme** ve parlaklık ile dar hemen hemen paralel demet. Laserler, bazı klâsik sistmelere yapımın kolaylaştırılması ve aracın kullanılmasının basitleştirilmesi için tatbik edilmiştir. Bu türden bir örnek laserlerin balistik alanındaki, akımın direkt aydınlığa rağmen, direkt gölge fotoğrafçılığında kullanılışıdır. Burada dar bir filitre ile filmin istenmeyen ışıklar tarafından bulanıklaşması önlenmekte, sadece laser ışınları tesbit edilmektedir. Laser ışınlarının spektral nitelikleri ekranda ve film üzreinde daha fazla çizgiler oluşturur. Yüksek **üç boyutlu birleşme** modelni etrafındaki karışıklığın, huzmelerde büyük yol değişiklikleri ile elde edilmesini, yüksek parlaklık ise fotoğraf çekiminde daha az poz zamanı gerektirir.

Bu nitelikler sayesinde interfermotreler çok basitleştirilmiş olduğundan araştırmalar her laboratuarda bulunabilecek araçlarla yapılabilmektedir. Belirtilen üç özellik, Toepler schlieren sistemiden, laserler üzerine kurulan yeni interferometrelere kadar bütün optik metodlar holografide bir araya gelmektedirler. Aslında hologram sözlük anlamı ile: tamamiyle imza sahibinin eli ile yazılmış belge, vasiyetname vs. demektir. Fakat bilimsel anlamı ise oldukça değişiktir: Saydam cisimlere tatbik edilen holografi metodu bir laser ışık kaynağı kullanarak özel interferogram çekilmesidir. Demetlerden biri cismin için-

den, diğeri ise etrafından geçecek şekilde ayarlanmıştır. İnterferogramın veya hologramın göze hemen hemen şekilsiz görünmesine rağmen, bu tür resimlerde her görüntü noktası için bir tane olmak üzere üst üste gelmiş pek çok çizgi vardır.

1951'de bu alandaki makalelerinden birinde, Prof. D. Gabor holografinin parlak-koyu ve faz-kontrast mikroskopisine tatbikine değinmiştir. Mikroskopların ve hava akımlarının görünür hale getirilmesinin optik düzenleri arasında belirli bir ilişki vardır.

Cisminden gelen dalgalarla ilgili bütün bilgileri üzerinde toplayan tek bir fotoğraf - hologram çekmek, daha sonra laboratuarın sakinliği içinde holograma göre cismi yeniden kurak değişik metodlarla (shadowgraph, schlieren, schlieren - interferometre, interferometre) inceleyip en iyi sonuçları alabilmek büyük kolaylıklar sağlamış olacaktır.

Birçok bilim adamının hemfikir olduğu gibi holografinin kullanılması diğer bir alandaki teknik gelişmeyi, yani yeterli fotoğrafların çekilmesini sağlayan tek renkli ve sabit bir ışık kaynağı veren laserin ticari gelişimini beklemek zorunda kalmıştır.

AERODYNAMIC'ten
Çeviren : SENAN BİLGİN

Bir Milletin Zevki Nasıl Gelişir ?

Van Loon'dan

Bir milletin zevkinin geliştirilebilmesi için bir tek yol vardır. Bu acele ile veya zorla yapılamaz. Bu ancak halka sabırla, sistemli ve devamlı bir şekilde gerçekten (iyi) yi, bilinmeğe değer anlamında gerçekten (asil) olanı göstermekle kabildir.

(Fakat (siz itiraz ederek diyebilirsiniz ki) vatandaşlarına gerçekten iyi olanı veyahut sahte, taklit ve kötü olanı göstermek gibi bir görevi kim üzerine alabilir ?

İşte burada da sert ve değişmez kurallar yoktur. Bununla beraber ben eğer bir tablo, bir müzik parçası, mimarî bir eser veya sanat ülkesinin içindeki herhangi bir şey, zamanının mümkün olan en büyük kısmında bu konuda en çok söz söylemek yetkisine sahip bütün insanların saygı, takdir ve sevgilerini kazanmışsa, bu sanat parçasının bütün insanlığın yerinde bir değerine lâyık bazı kemal unsurlarını kapsadığını büyük bir kesinlikle söyliyebilirim.

Fakat biz, zevk konusunda, sırf biz böyle düşünüyoruz diye, herkesin o şeyi seveceğini, ondan hoşlanacağını ümit edemeyiz. Bu imkânsızdır, aynı zamanda buna lüzum da yoktur.

Öte taraftan (yerinde bir saygı) genellikle devamlı bir ilgiye sebeb olur ve işte bu benim hepimizin yapmamız gerektiğini düşündüğüm şeydir.

Kanım şudur ki çocuklarımıza, tanrısal ilhamla, dürüst insan sanatçılığının gerçek bir sonucu olan şeylerden mümkün olduğu kadarını göstererek onların kendi kendilerine iyi bir seçim yapmalarına çalışmalıyız.

Sonunda görmeğe ve dört bir taraflarına bakmağa kabiliyetleri olanlar doğru bir yargıya varacaklar ve buna sırf kendi iradeleriyle varmış olduklarından, bu da ebedî bir hüküm olacaktır.

Görecek gözleri ve işitecek kulakları olmayanlara gelince, onlar bu saadetten yoksundurlar. Fakat bu bizim kabahatımız değil, onların talihsizliğidir. Onun için bu gibilerin yaptıklarından memnun ve mutlu zurnaları ile köçek havası çalmalarına ses çıkarmıyalım. Fakat tam bu sırada komşularının arasında Bethowen'in Dokuzuncu senfonisini dinlemekte olanları rahatsız etmelerine de hiç bir zaman müsaade etmeyelim.

(İnsanlığın Güzel Sanatları'nın son sözü)

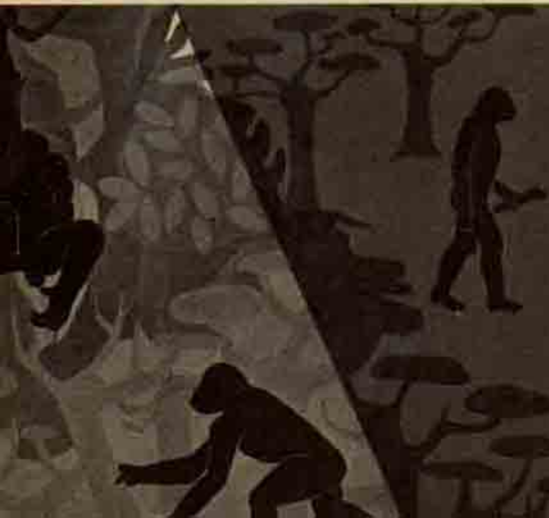
dik yürüyüş

Dr. JENS FRANSEN

Birçokları için şaşılacak bir şeydir, Fakat ayakta duruş bizi hayvanlar âlemindeki akrabalarımızdan tamamiyle ayıran yalnız biricik belirti değil, bizim bütün ruhsal ve fiziksel fonksiyonlarımız içinde insan olmamızı sağlıyan ilk koşuldu.

Bütün hayvanlar arasında vücut yapısı ve davranış bakımından maymunlar ve bunların arasında da (gorilla ve benzerleri) adından da anlaşılacağı gibi insansı maymunlar bize en yakındırlar. İngiliz antropolog'u Sir Arthur Keit'in bir ara saptadığı gibi insanın üzerinde bulunan 1065 anatomik özellikten âdi maymunlarda 113, gibbon'de 117, orangutan'da 354, şempanzede 369 ve gorilla'da 385 tanesi mevcuttur. Hiç birinde olmayan ve yalnız insanlara özgüde 312 anatomik özellik vardır. Son zamanlarda yapılan araştırmalar bu sistemin mikroskopik ve biyokimyasal olanları da basamak basamak içine alabileceğini ispat etmiştir. Bunda gerçek bir

ŞEKİL 1. İnsanın Evrimi. Dik iki ayak üzerinde yürümesini öğrenen insan balta girmemiş ormanlardan ovalara çıkıyor.



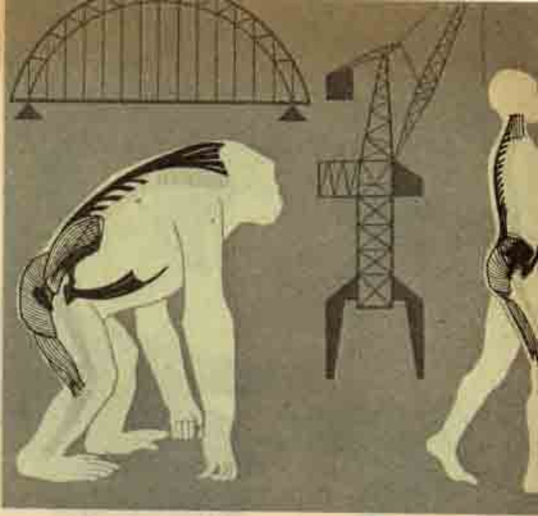
akrabalığın esası bulunduğunda hiç bir şüphe kalmamıştır. Soy gelişimi sıarsında insan oldukça geç bir tarihde insansı maymunlardan ayrılmıştır.

İnsan oluşunun en önemli süreçleri, insanın esas özelliklerinin meydana çıkmasına vesile olanlarıdır. Çok sayıdaki anatomik ayrıntıları dikkate almazsak, herşeyden önce insan, insansı maymunlardan beyninin çok daha büyü kolan kapasitesi ve verim kabiliyetiyle ayrılmaktadır. Hacmi 1500 Cm³ olan insan beyni maymununkinden yaklaşık olarak üç kat daha büyüktür. Fakat insan beyninin gelişme derecesi hacminin büyüklüğünden ziyade başardığı işlerle belli olmaktadır: Hatırlama, konuşma, yazma, karışık meseleler yakalayıp bunlardan mantikî sonuçlar çıkarabilme kabiliyeti, soyut düşünmek, kendi kendisinin bilincine varmak, doğuştan sonra öğrenilen karışık sosyal örgüt şekilleri, davranış çeşitleri ve nihayet çok türlü sanatkârane duygular, insanı kendine özgü bir dünya içerisine soktular, Kültür dünyası. Beynimiz yaratıcı kuvveti insana, dünya tarihlerini milyarlarca yılları boyunca, hiç bir hayvanın sahip olamadığı olanakları vermiştir. Böylece beynin gelişmesinde, bizim gelişimimizin asıl insanî tarafı bulunmaktadır.

Fakat insanı çevresinden ayıran yalnız onun akılsal nitelikleri değildir. İnsan, elinin o çeşitli kabiliyetleri olmasaydı, acaba ne olurdu?

Ancak onun sayesinde insan düşüncelerini eyleme çevirme imkânını bulmuştur.

İnsansı maymunlarda başparmak kısadır ve uzun ekseni etrafında ancak belirli bir dereceye kadar dönebilme niteliğine sahiptir, halbuki insan, tornavidayı tutuş şeklinde görüldüğü gibi (Şekil 3) birşeyi hem bütün kuvvetiyle yakalıyabilmekte, hem de onu çok daha ince ve hafif bir şekilde tutabilmektedir.



ŞEKİL 2. Bir gorille bir insanın kıyaslanması. Genellikle dört ayak üzerinde yürümesini öğrenen insanın yapılışı çok farklıdır. Biri yay ve kirişten yapılmış bir köprüye, öteki ise bir vince benzer.

Parmakların ve elin çok çeşitli hareket olanakları, insana elle iş görülen her türlü meslek alanlarında çalışma imkânı vermekle beraber, onun yazı yazmasını da mümkün kılıyor, eli hattâ söz söyleme organının derecesine bile çıkarıyor : Bir orkestra şefinin, bir hatibin veya işaretlerle konuşan bir adamın el hareketlerini düşünün !

İnsanın önemli üçüncü bir özelliği de iki ayak üzerinde dik yürüyebilmesidir. Gerçi insansı maymunlar hattâ daha başka maymunlar, arka ayakları üzerinde dik olarak hareket ederler. Fakat bütün bunlar istisnalardır ve alışılmış bir vücut duruşu ve ilerleme hareketi değildir.

İnsanın bütün bu bahsi geçen esas karakteristikleri arasında bizim için bugün ifade ettikleri önem ve anlam bakımından muhakkak ki beynin yaratıcı kabiliyeti en başta gelir. Fakat ondan vazgeçmemize imkân yoktur. Bu makine çağında belki ellerimizden hattâ ayakta dik yürümemizden vazgeçebiliriz. İnsanın oluşumunda ise sıra bunun tamamiyle aksiydi. İlk ayak üzerinde duruş ve yürüyüş insanın meydana gelişini mümkün kılmıştır bunun sebebi şudur : biz bugün, beynin bulunduğu yer olarak kafatasının herşeyden önce üç faktörünün etkisi altında olduğunu biliyoruz : Boyun kasları ki bunlar kafatasını hareketli bir şekilde omurgaya bağlar. Çiğneme kasları ve sonuncu olarak da beyinin kendi gelişmesi. Boyun ve çiğneme kaslarının kafatasının oluşumuna ne kadar kuvvetli bir etki yaptığı deneysel olarak ispat edilmiştir :

Amerikalı bilgin Washburn yeni doğmuş farelerde bir taraftaki çene kaslarını, bir kaç başka deneyde de boyun kaslarını çıkardı. Kafatasının ameliyat edilmemiş olan tarafı normal geliştiği halde, boyun ve çiğneme kaslarının çıkarılmış olduğu ve kafatasının gelişiminde artık herhangi bir etkileri olmadığı tarafta kaslara birer dayanak vazifesini gören kemik tarakları oluşmamıştı.

Bu insan kafatasının gelişimine aktarılırsa ameliyat edilmeyen tarafın daha maymunsal bir özellik taşıdığı, öteki tarafın ise, yani boyun ve çiğneme kaslarının etki göstermediği tarafın ise, modern insanınkine uygun tarak meydana geldiği anlaşılır. Dışarıdan etki gösteren kuvvetlerin insan kafatasını ne kadar kolaylıkla etkileyeceğini, suni şekil bozuklukları (deformasyonlar), açıkça gösterir.

Değişik bir çok sebeblerden, kısmen pratik, kısmen estetik, kültürel veya sosyal, birçok ilkel uluslarda, kafatasının büyümesini küçük yaşta istenilen bir yöne sevketmek için kafaya bandaj bağlamak adet olmuştur.

Tabiî yeni doğmuş bir insansı maymunun yalnız boyun ve çiğneme kaslarını geniş ölçüde çıkarmak suretiyle, onu bir insan haline sokmanın düşünülmesi bile mânasızdır. Gerçi farelerle yapılan denemelere göre kafatası şekli muhtemelen bir parça daha fazla insanî doğrultuda gelişecektir : bir insan beyninin oluşumuna ise, kalıtım ile ilgili olanaklar mevcut bulunmadığından imkân olmayacaktır.

Etimolojik Evrim bakımından, dış kuvvetlerin kafatası büyümesine olan etkisi azaldığı ölçüde, beyni serbestçe gelişebilecek ve kafatasının şekil almasına etki gösterecektir.

Ayakta duruş ve normal yürüyüş niteliğinin kazanılmasıyla aynı şey meydana geldi. Kafatası daha serbest olarak bel kemiği üzerinde dengelenebiliyor ve dayanak noktası gittikçe daha fazla ağırlık merkezinin altına doğru geliyordu. (Şekil 4).

Bu, boyun kaslarının kafatasının şekline olan etkisinin ortadan kalkmasına sebeb oluyordu. İnsan iki ayak üzerinde durmağı ve yürümeği başarınca, eller artık onun ileri hareketi için kullanılmaz oldu ve önceden karar verilmiş amaçlar için



ŞEKİL 3. İnsan elinin Üniversel nitelikleri. Yukarıda avcı dilindeki işaretlerle parmakların türlü hareketleri gözükmektedir. Aşağıda bir elin kaba ve ince işlerde bir tornavidayı tutması. Bunun yanında bir şempanzenin eli.

âlet yapmak görevini üzerlerine aldılar, besin üretmek, hazırlamak ve icabında kendisini korumak gibi görevler için kullanılmağa başladılar, oysa eskiden besinle ilgili bütün işleri çene kemikleri ve dişler yapmaktaydı. Bu da çiğneme cihazının küçülmesine ve dolayısile çiğneme kaslarının kafatasının şekillenmesine olan etkisinin azalmasına imkân verdi.

Herşeyden önce ellerin birçok işlerde kullanılması görünüşüne göre beyinin gelişmesini hızlandırıcı bir etki yaptı, böylece o yalnız ilgili sensomotar merkezlerinin olumlu bir seçimine değil, bütün beraber çalışma ve düşünme sisteminin de olumlu bir gelişime sebeb oldu. Yeni beyin kudretli bir şekilde gelişti ve kasların taciz edici etkilerinden gittikçe artan bir ölçüde serbest kalan kafatasını daha fazla bir balon şekline soktu. Beyinin büyümesi üzerine kelimenin mecazi anlamında «anlamak» ve bilinçli «harekete geçmek» önem kazandı. Kavramların oluşumu, sonunda yaratıcı düşünme kabiliyetini meydana getirdi. Ters yönden de beyinin ve düşünme kabiliyetinin gelişmesi, olanakların daha genişlemesi incelmesi bakımından elin iş görmesi ve gelişimine tesir etti : Goril ve benzerlerinin pençesi, insanın zekâ ile yönetilen, çok taraflı hareket kabiliyetine sahip evrensel eline dönüşmüştü.

İnsan evrim tarihi boyunca iki ayak üzerinde yürümeği nasıl geliştirmiştir? Bunun meydana gelişi daha önceki bir sıra ortama uyarmalar, intibaklar, olmadan anlaşılamaz. Bunlar üç boyutlu görmek, yakalayıcı el ve insan ve benzeri hayvanlar arasında gövdenin dikine kaldırılması eğilimidir. Bütün bu üç özellik gelişim bakımından ilk devirlerdeki insan ve öteki hayvanların ağaçlarda yaşamalarıyla ilgiliydi. Ağaçlara tırmanan ve oradan sıçrayıp atlayan bir canlı varlık için, dallarda kendisini tutabilmek, çok büyük, hattâ hayati önem taşıyordu. Bu, canlı varlık kuşaklarında çok çeşitli tutma organlarının gelişmesine sebeb oldu ki goril ve benzerlerinde bu tam mânasıyla diğer parmaklara karşı gelebilen bir başparmakla hakikî yaklayıcı bir el durumunu aldı.

Elin bu gelişimiyle beraber gözlerde yanlardan yüzün ön yüzeyine doğru kaymaya başladılar. Görme alanlaırnın birbirini kesmesi sayesinde üç boyutlu görme kabil oldu. Ağaçlarda yaşayan canlı varlıkların bir taraftan bir tarafa atlarken yakalayacakları dalların birbirinden olan uzaklık durumlarını iyi kestirebilmelerinin çok büyük bir önemi olacağı kolayca anlaşılır, bu da ancak üç boyutlu, (mücessem) görme sayesinde elde edilebilir. Mücessem görme ile yakalayıcı el gelişmelerinde yalnız birbirlerini etkilemekle kal-

mamış, aynı zamanda beynin gelişmesiyle de karşılıklı etkili olmuşlardır. Bundan başka ağaçlar üzerinde yaşamakla ilgili iki ayak üzerinde dik durma eğilimini kuvvetlendirmiş olacaklardır ki, bu da kendi bakımından toprak üzerinde iki ayakla yürüyüşe geçici hazırlamıştır.

İnsanların ataları herhangi bir gelişim anında bu ağaç hayatından vazgeçmiş ve toprağa dönmüş olmalıdırlar. Neden? Evrimsel gelişimleri boyunca gövdeleri ne kadar irileşmişse (Cope-Osborn Kuralı), ağaçlardaki hareket kabiliyetleri, güvenlilikleri ve besin bulma imkânları da o kadar azalmıştır. Tersine olarak da artan kuvvetleriyle yerde hayatta kalma şansları fazlalaşmıştır. Böylece her halde ilkönce ilkel ormanlarda yarı kaldırılmış gövde ile daha fazla dört ayaklı bir ilerleme şekli ortaya çıkmıştır, tıpkı bugün goril ve şempanzelerin yaptıkları gibi, fakat hareket tarzının kapsadığı gelişim güçleri ancak çevrenin değişmesiyle kendini gösterebildi.

Muhtemelen genç dağ oluşumları ile birleşik olarak Tertier çağı boyunca dünyanın iklimi yavaş yavaş bozuldu. Bununla ilgili olarak Miozen çağında, yaklaşık olarak 26-10 milyon yıl önce, geniş yayla ve stepler, ilk önceleri daha fazla çevreyi kaplamış olan ilkel ormanların yerini almağa başladılar (Şekil 1). İntibak kabiliyetine ihtiyaç gösteren yeni bir yaşama alanı ortaya çıktı. Fosilleri bulunan goril ve benzerleri arasında, yeni yaşama alanının istem ve olanaklarına hazırlanmış olan, yerde yarı dikine kalkınmış canlı varlıklar vardır ki, işte bunlar bizim atalarımızdı. Ağaçlar üzerinde yaşamak için gerekli niteliklere artık lüzum kalmamıştı. Bunun yerine şimdiki açık geniş yaylalarda önemli olanlar şunlardı:

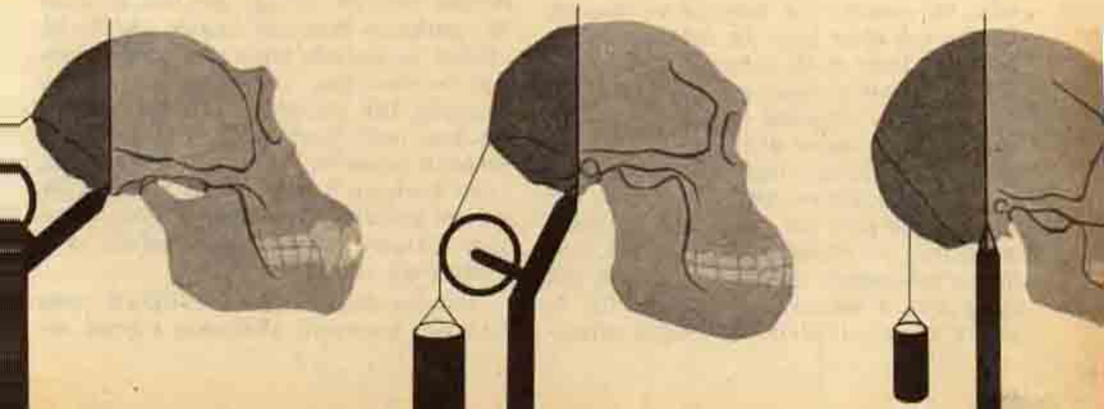
- Toprak üzerinde ekonomik ve kuvvet israf etmeyici bir hareket tarzı,
- Savunma ve saldırmada taş ve sopaların kullanılması,
- Vücudun görünüşünü büyütmek suretiyle bazı düşmanları korkutmak,
- Emniyetli bir yerde oldukça büyük bir miktarda besin maddesi toplayıp yayabilmek için mümkün olduğu kadar ellerden faydalanmak,
- Step otları içinde çevrenin gözlenmesi ve emniyete alınması.

İşte bütün bu ihtiyaçları karşılamak, ancak iki ayak üzerinde, dikine durmak ve yürümekle kabildi. Bugün şempanzelerde balta girmemiş ormanlardan kaçarak açık araziye geçmek isterler, fakat insan bütün o çevreyi çoktan kendisi için işgal etmiştir. Yalnız tropikal ormanların dış köşelerinde goril ve benzerleri dayanabilmişlerdir. «Yaşayan fosiller» olarak da insanın evrim tarihinin önemli bir bölümünün «model olarak» gözümüzün önüne getirmeğe hizmet etmektedirler.

Anatomi bakımından yarı yukarı kalkmış dört ayaklı durumdan iki ayaklı dik yürüyüş şekline nasıl geçilmiştir? Bunun cevabını son zamanlarda Alman anatomu Kummer'in çalışmaları vermiştir. Bugünkü bir goril veya şempanze ile insanda bu durumları bir karşılaştıralım (Şekil 2). Goril ile insanın iç yapısı arasındaki esas farklar gövdenin değişik şekilde desteklenmesinden ileri gelmektedir.

Dört ayaklı gorilde —bütün dört ayaklılarda olduğu gibi— gövde, iki destek noktasının, omuz ve kalça kuşağının üzerine dayanır, oysa vücudun normal dik duru-

ŞEKİL 4. Bir şempanzenin, bir Australopithecus ve bir İnsanın kafatasının üst kısmının kıyaslanması, soldan sağa doğru.



şunda bu desteklenme kalçada olmaktadır. Yalnız gorilin gövdesi bundan dolayı, bir yay —kiriş— köprüsü prensibine göre yapılmıştır: Basınca karşı dayanıklılığı olan yayı, omurga, kirişsi bağlar (Ligament'ler) oluşturur. Bu da sırt kasları ve omurlar arası diskler yardımıyla esnek bir şekilde gerilir. Düzleşmesini veya karna doğru kıvrılmasını karın kasları engeller. İnsana gelince, iki ayak üzerinde dikine duruşunda ise, dört ayakların tam tersi olarak karın tarafında basınç ve sırt tarafında çekme gerilmeleri meydana gelir. İnsan gövdesinin —herhangi bir memeli hayvanın gövdesi gibi— karın tarafında bir taraftan bir tarafa geçen, basınca dayanıklı bir dayanak çubuğu olmadığından, belkemiği bir taşıyıcı sütun görevi almak zorundadır, uzun sırt kasları da kemer kirişi olarak çekim gerilimini üzerlerine alır.

Bu konstrüksiyonun bir vincin taşıyıcı koluyla büyük bir benzerliği vardır. O Promontarium'un aracılığı ile desteklenir, omurganın en alt kısmının geriye doğru bükülmesi kuyruk sokumu kemiğini meydana getirir. Omurganın bel kısmının karna doğru bükülmesi de bel omurgasının lordozuna (açıklığı arkaya bakan bir yay yapmasına) sebeb olur.

Bu sayede omurganın iki ayak üzerinde dik durumda oldukça yükü azalmış olur çünkü sırt kaslarının manivelâ etkisi islah edilmiş (kuvvet kolu uzamış) öte yandan omurga vücudun ağırlık merkezinden geçen çekül doğrultusuna yaklaşmış, böylece de yük kolu kısalmış olur. Artık insanın devamlı dik durumu, ilk önce tahmin edildiği gibi, kalça mafsalında değil, promontariumda, omurganın kuyruk sokumuna doğru olan çıkıntısında, sağlanır: gövde konstrüksiyonunun istatiği buna esas teşkil eder.

Dik duruş ve dik yürüyüş goril ve benzerleri için de mümkündür, yalnız bu sınırlı bir zaman için kabildir ve insanınkinden çok daha fazla bir enerjiye ihtiyaç gösterir. Dört ayak üstünde yürüyen ve dik duran bir şempanzeyi mukayese edelim (Şekil 5): Burada omurgası öne doğru bükülmüş, hatta düz olan dik durumdaki şempanzenin vücut ağırlık merkezinin, insanın geriye doğru bükülmüş bel omurgasına göre çok daha önde olduğunu görüyoruz. Bu yüzden ayaklar, ağırlık merkezini yakalamak için, göresel olarak çok daha ileri konulmak zorundadır. Bu da ancak kalça mafsalının öne doğru eğilmesiyle kabildir, ki bunun sonucu da dizlerin bükülmesi olur. Goril ve benzerlerinin dik yürüyüşleri de, vücut ağırlık merkezi, kalça mafsal üzerine gelinceye kadar gövdelerini geriye atmalarının ve böylece de bacaklarını germelerinin mümkün olacağı düşünülebilir. Fakat buna kasların uzunluğu ve gerilme kabiliyeti (kalça ve diz bükülmesi) müsade etmez, çünkü bunlar dört ayaklı ileri hareket sistemine uydurulmuştur. Bu yüzden şempanzede gövde ile arka ayakların durumları, ister dört, ister iki ayaklı bir vücut tutumu alsın, birbirinden hiç farklı değildir. Goril ve benzerleri dik yürüyüş durumlarında diz çökmüş gibi ilerlemek zorundadır. Bunu bir kere deneyen bir insan bunun ne kadar güç ve yorucu olduğunu derhal anlar. Ancak hareket mekanizmasındaki özel anatomik uyarlanmalar devamlı iki ayak üzerinde yürümeyi sağlayabilmiştir.

Bu münasebetle özellikle leğen bölgesinde meydana gelen gelişimle ilgili değişiklikler çok önemlidir. İki ayaklılarda leğen merkezi bir konuma sahiptir. O bütün vücudun üzerinde döndüğü ve bağlandığı noktayı oluşturur. Omurga kuyruk sokumu kemiği üzerinden nispeten sabit olarak leğende tespit edildiği için, dik yürüyüşte leğen durumunun stabilize olmasının, oynak olan kol ve bacaklara karşı büyük bir önemi vardır. Kalça mafsalı bir küre mafsalıdır, bu yüzden stabilizasyonda her tarafa doğru sağlanmış olmalıdır. Bu görevi ilk planda Glutaeus (kaba et) kasları ve adduklar (bacağı orta hatta çekici) kaslar beraber üzerlerine alır. Bu esnada medius, minumum ve maxiumus glutaeus kasları arasında bir fonksiyon değişikliği meydana gelir. Gorilla ve çoğu benzerlerini de glutaeus medius ve minimuus Biceps Femoris (uyluk arkası iki başlı kası) ile beraber uyluğun kalçadan geriye bükülmesine hizmet ederlerse de, insanlarda uyluğun kalçadan öne bükülmesine yararlar. Uyluğu geri bükme rollerini glukaeus maximus üzerine alır, ki bu yüzden de insanda öteki maymun ve benzeri hayvanlardan çok daha kuvvetli gelişmiştir. Dik yürüyüşte glutaeus kaslarının yeni rolü meselâ goril ve benzeri hayvanların leğeninde kalça kemiğinin geniş, yassı kısmının kısaltılmış ve kuvvetli bir surette genişletilmiş olmasına uyar, bu sayede glutaeus kasları kalça mafsalı etrafında geniş olarak düzleşir.

Bundan başka kalça kemiğinin yassı kısmının kısalması yüzünden kuyruk so-

ŞEKİL 5. Bir şempanze dört ayak ve iki ayak üzerinde yürürken.



kumu mafsalı kalça mafsalı üzerine yaklaşmış olur, böylece arka ayaklara nazaran leğen ve gövdenin stabilizasyonunu sağlayan önemli bir faktör daha elde edilmiş olur. Aynı zamanda kalça kemiğinin bu şekilde yassılaşıp genişlemesi omurga ve göğüs kafesinin leğene doğru olan yan gevşemesini, iç eğri karın kaslarının kuvvet kollarının uzatılması suretiyle islah etmiştir.

Goril ve benzerlerinde sırta doğru düz levhalar halinde gelen kalça kemiğinin yassı kısımları nihayet insanda bir tabak halini alır ve üzerinde bulunan yumuşak organlara destek olur.

Şimdiye kadar gördüğümüz gibi devamlı dik yürüyüş özel bazı uyarmalarıyla yalnız kaslara değil, aynı zamanda iskelet mekanizmasına da bağlı olduğu için, ters yönden onu insanın ilkel fosil şekillerinde uygun iskelet kalıntıları üzerinde ispat etmek de mümkün olmalıdır. Bu ana kadar bu kısımda en ilginç buluşlar Güney ve Doğu Afrika'da Austral opithecus'ler üzerinde yapılmıştır. Austral opithecus'in kelime anlamı «Güney maymunu» demektir. Buna bu adın verilmesinin sebebi, onun ilk olarak Güney Afrika'da bulunmuş olmasıdır ve bir çok yönden gorilla ve benzerlerini andırmaktadır. Olgunlaşmış çağda bir australopithecus'un kafatasını bir şempanzeninki ile karşılaştırırsak (Şekil 4), aralarındaki benzerlik ilk anda insanı şaşırtabilir. Her ikisinde de ortak olan «maymuna benzeyen» burun delikleri, ileriye doğru fırlamış, ağız, australopithecus'ta yalnız biraz daha kuvvetsiz olan gözüstü çıkıntısı, fakat herşeyden önce australopiticus'ta yaklaşık olarak 500 santimetre küp dolayında değişen küçük beyin hacmi, ki böylece o daha maymun alanında kalmaktadır. Bununla beraber australopbitecus'ta kafatası basitçe bir maymun kafatası değildir. Yalnız köşe dişleri değil, bütün ön diş dizisi, ağızla beraber, daha ufalmıştır. Özellikle ilginç olan bir taraf da arka kafadır.

Art kafadaki boyun kaslarının dayanmasına yardım eden düzleşmiş boyun alanı, burada tamamiyle dik olarak aşağıya inmektedir, oysa şempanzede buna karşılık eğri olarak arkaya doğru yönelmiştir. Buna boyun kaslarının çekiş doğrultusu da uymaktadır. Bundan başka omurganın omurilik kanalını beyinle birleştiren arka kafa deliği australopithecus'ta daha öne kafatası ağırlık noktasının altına geçmiştir ki, böylece kafatasının daha iyi şekilde dengelenmesi kabil olmuştur.

Bütün bunlar australophiceus'ların daha o zaman dik yürüdüklerinin bir belirtisidir, bununla beraber beyin kapasitesinin gelişimi bakımından onlar gorillerin durumundan daha ileri gidememişlerdir. Bu iddianın ispatını leğen kemiğinin bulunması getirmiştir: Bugünkü insanın leğeni ile yaklaşık üç milyon yıl önce yaşamış olan australopithecus'un leğeni arasında büyüklüğü dışında, kalça kemiği yassı kısmının kısalığı, genişliği ve konumu bakımından hiç bir fark yoktur, halbuki bir şempanzenin leğeni tamamiyle başka bir görünüşe sahiptir. Herhalde australophitecus'lar iki ayak üzerinde dik yürüyorlardı.

Fosiller, başlangıçta fonksiyonel düşünceler yoluyla ortaya çıkardığımız insanın gelişim basamakları sırasını, böylece ispat etmiş oluyorlar: İnsan oluşunun başında dik yürüyüş gelmektedir.

Bu el, kafatası ve beynin insan ile ilgili özel gelişmesine imkân yaratmıştır. Tüm olarak insanın oluşumu çok karışık bir süreçtir ve bu burada yalnız şematik olarak gösterilebilmiştir.

Bahsi edilen bütün faktörlerin her biri insanın oluşumunda çok önemli faktörlerdir. Fakat ancak bütün bunların beraberce birbirlerini etkilemesi, yaşama alanının değişmesiyle birlikte, dik yürüyüşün gelişmesi üzerinden bugünkü insanın meydana gelmesine vesile olmuştur.

COSMOS'tan

2000 Yıl önceki bir öykü: KÂĞIDIN BULUNUŞU

ROYAL S. KELLOG

İNSANLAR BİR KAÇ BİN YIL, ÜZERİNE YAZI YAZMAK İÇİN PAPIRUS'TAN BAŞKA BIR ŞEY BİLMEZLERDİ. HATTÂ AVRUPA DİLLERİNDEKİ PAPIER, PAPER, KÂĞIT KELİMESİNİN KÖKENİ DE ODUR. FAKAT ZAMANIMIZIN BAŞLANGICINDAN 130 YIL KADAR SONRA ÇİN'DE İLK DEFA OLARAK AĞAÇ KABUKLARIDAN BUGÜN BİLDİĞİMİZ KÂĞIT ÜRETİLDİ. BUNU BULAN TS'Aİ LUN'DU. AŞAĞIDA ONUN AĞZINDAN BU İLGİNÇ ÖYKÜYÜ DİNLEYECEKSİNİZ.

Ben Gökler İmparatoru Ho-Ti'nin Tarım Bakanı Ts'ai Lun'um. Kendisine yaptığım hizmetlere karşılık o bana Hıristiyanların takvimine göre 114 yılında, Marki ünvanını verdi, aslına bakılırsa çiçek imparatorluğunun gerçek takvimine göre bu Konfüçyüsün ölümünden 592 yıl sonra demektir.

Ömrünün uzun yıllarında çok uzak yerlerden değişik birçok bitkiler topladım ve onları İmparatorluk bahçesinde ekerek, kök salmalarını çiçek açmalarını ve meyve vermelerini sağladım.

Ben çiftçilere bir yıl pirinç, bir yıl fasulye veya başka tahıl türleri ekmelerini tavsiye ettim.

Böylece köylüler daha iyi bir pirinç yemeği, daha iyi bir çay içmeği ve kendilerine kulübe yapmak için de daha iyi ve daha büyük bambu çubukları yetiştirmesini başardılar, aynı zamanda daha iyi pamuk ve ipek üretmeğe başladılar.

Fakat bilgelerin bilgeliklerini ve büyük adamlarımızın yaptıkları büyük işleri üzerine yazabileceğimiz hafif bir kumaşa, malzemeye ihtiyaç hissediyorduk. Birgün Haşmetli Ho-Ti bana şöyle dedi: «Ts'ai Lun, acaba senden sonra geleceklere bulduğun bu faydalı şeyleri nasıl bırakabileceksin. Senin bilgilerinin kuşaktan kuşağa geçemeyecek olduktan sonra ne faydası vardır.»

Bana verilen görevin ağırlığından gözüme uykunun girmediği bir gece, karşımda Konfüçyüsün ruhunu gördüm, bana güler yüzle şunları söyledi: «Ts'ai Lun, ipek böceklerini beslediğini ağacın yanına git. Ağacın kabuklarını soy, yalnız ölmemesi içni üzerinde bir miktar kalmasına da dikkat et. Sonra onları liflerine ayır ve içinde odun küllerinden yapılmış bir eriyikle dolu bir kazana koy, ağaçların dış kabuklarından da kazanın altında bir ateş yak. Lifler bir ay dönemi kazanda kaldıktan sonra onları bir kayanın üzerine koy ve bir deynek ile döv, sonra onlar içinde temiz su bulunan bir tekneye koy ve iyice incelinceye kadar karıştır.

Sonra bambu çubuklarından bir arşın genişliğinde dörtgen şeklinde bir çerçeve yap. Bunun üzerine de bambu çubuklarıyla takviye edilmiş ipekten ince bir elek yap. Bu eleğin üzerinde aynen ikinci bir elek tabakası koy, yalnız bunun bir tarafı açık olsun. Sonra bunları iki elinle kuvvetlice tut ve liflerin bulunduğu tekneye daldır, yukarıya kaldır ve yavaşça iki tarafa salla ki su elekten süzgeçten geçip aşağıya aksın. Böylece çerçevenin üzerinde ince liflerden meydana gelen yaş bir tabaka bulacaksın.

Artık çerçeveyi çıkar ve bu lif tabakasını temiz, düz bir kumaşın üzerine yay, üzerine de başka bir kumaş koy. Sonra davarların ayak tırnakları ve boynuzlarını kaynattığın bir kazandaki sıcak su içine bu lif levhalarını daldır ve tekrar kurumaya bırak. Sonra cilâlı bir taşla perdahlayarak onu parlat.»

Konfüçyüs'ün ruhu böyle konuştu. Ve herşey de onun söylediği gibi oldu. Dut ağacının yapraklarından ben o yeni kumaşı, kâğıdı yaptıktan sonra, pamuklu bez parçalarından, kenevirden daha sağlam ve daha iyi bir kâğıt yapmağı başardım ve pirinç bitkisinin şüphelerinden daha ucuz bir kâğıtla beraber bunu bütün ulusuma öğrettim.

Arabistan, Avrupa ve Amerika ustaları işte bu bez parçalarından kâğıt yapmasını öğrendiler. 1700 yılda hemen hemen başka birşeyden kâğıt yapılmadı ve dünya o günlerde yapılan kâğıttan daha iyisini de şimdiye kadar bir daha görmedi.

READER's DIGEST'ten

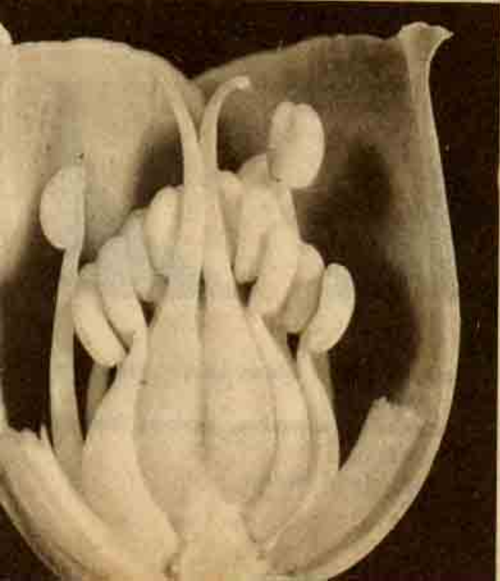
BİTKİLERİN EVRİMİ

GABRIELLE BEAUFAY

Bitkiler, doğadaki yerlerini sağlayabilmek için birçok aşamadan geçmişlerdir. Bu aşamaları şöyle sıralayabiliriz:

1. Ağaç dokusunun meydana gelişi,
2. Tohum taslağının oluşu,
3. Tohumun ortaya çıkışı.

Bitkilerde en basit tür olan yosundan, aşama zincirinin tepesindeki orkideye kadar bütün bitkiler üreme organlarının devamlı olarak mükemmelleşmesi sayesinde yer yüzüne şaşırtıcı bir şekilde yayılmışlardır. Evrim deyince daha ziyade hayvanları düşünürüz, çünkü hayvanların uzak geçmişteki kocaman ve acaip örnekleri hatırımıza gelir. Üstelik hayvanların evrim zinciri insanla biter. Ama evrim doğada sadece hayvanlar için değildir, bitkilerin de bir geçmişi vardır. Sık sık rastlanan bitkisel fosiller sayesinde bitkilerin evrimi oldukça hassas bir şekilde izlenebilir. Bitkilerin geçmişi, hayvanların geçmişi ile ilginç bir paralellik gösterir. İlk bitkiler ilk hayvanlar gibi önce denizde meydana geldiler. Oradan tatlı sulara geçtiler ve nihayet topraklara yayıldılar. Gene hayvanlarda olduğu gibi, birçok bitki nesli türedi gelişti, dünyayı sardı ve yok oldu. Hayvanlar âleminde geçmişten bugüne kadar devam etmiş türlere rastlarız. Bunun gibi bitkisel dünyada da geçmişten kalma hatıra örnekler vardır.



Bitkilerin tarihi ile paleobotanik bilimi tek başına bize bitkilerin geçmişini, evrimin gizli mekanizmasını izah edemez. Bu konuları anlayabilmemiz için ayni zamanda bugünün bitkilerini de en ufak ayrıntısına kadar tanımamız ve bilhassa üreme organları üzerinde durmamız lâzımdır.

Nancy Eczacılık Fakültesinden profesör Jean-Marie Pelt'e göre üreme organları bitkisel evrimin kilit noktalarından biridir. Pelt «Bitkilerin evrimi ve cinsel hayatı» isimli eserinde bitkilerin geçmişini cinsel ilişki ve üreme ile izah ediyor. Pelt'in ortaya attığı teori sayesinde bitkisel evrimi başından sonuna kadar, yani suda ilk hayat bulan en basit yosundan evrimin en yüksek noktasında bulunan orkideye kadar bütün bir bitkisel tarih şeklinde izlemek mümkün olmuştur. Profesör Pelt'in düşüncesini iyi kavramak için bir doğa yasasını hatırlamak icap eder. Bu yasaya göre bütün canlı varlıklar ister hayvan, ister bitki olsun, hayatlarını sürdürürken bazı belli safhalardan geçerler. Bu yasa asla değişmez her varlık yaşarken muhakkak bu safhalardan geçecektir:

1. Doğan her canlı varlık gelişir, olgunlaşır.
2. Olgunlaşınca ürer.

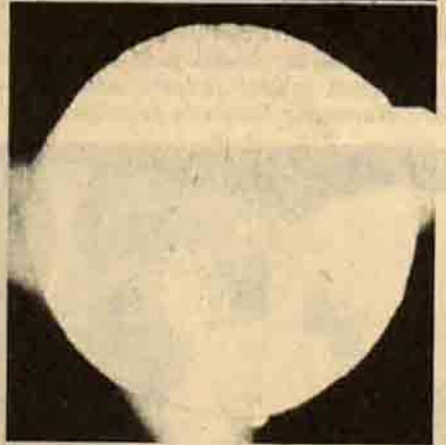
Bu şema, ana hatları ile bütün canlı varlıklar için aynidir, bunun istisnası yok tur. Şüphesiz çeşitli hayvan ve bitkilerin büyüme ve çoğalma devreleri değişik manzaralar gösterebilir bu iki devreden biri

Bu resimde Hellebore çiçeğinin kendisini görüyorsunuz. Overler birçok etaminle çevrilmiştir. Daha mütekâmil bitkilerde cinsel organlar daha kompleks olur. Hellebore çiçeğinde over henüz tam kapalı değildir. Onu etaminlerden tamamiyle ayıracak zar daha teşekkül etmemiştir.

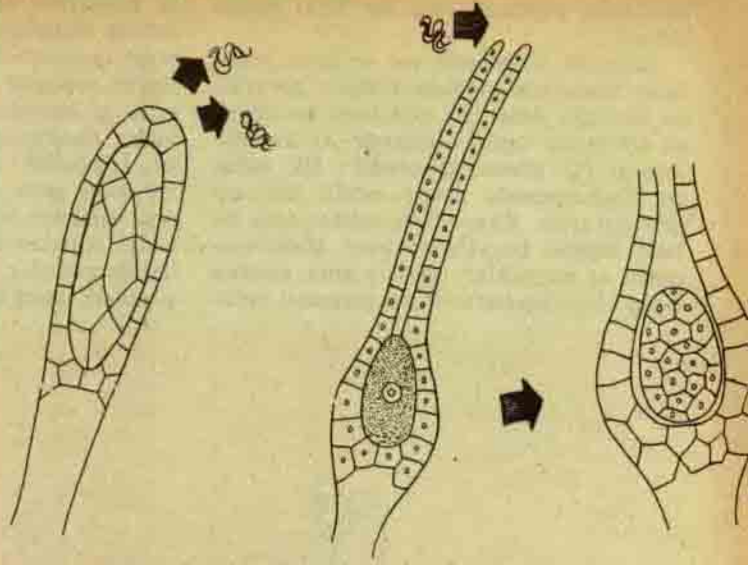
daha uzun veya daha kısa olabilir, büyüme ve çoğalma tarzı değişebilir, ama esas yasa değişmez. Sanki Doğa Ana bir tema üzerinde sonsuz motifler işlemiştir. Bitki deyince akla ilkönce çiçekli bitkiler ve sonra da olsa olsa, algler (deniz yosunları) veya mantarlar gelir. Halbuki başka bir sürü bitki vardır ki bize çok şeyler öğretebilir. Örneğin kara yosunları: Bunlar, taşlarda, ağaçlarda eski duvar ve köprülerde yeşil bir örtü meydana getirirler. Bunlar çok eski bitkilerdir, zamanımızdan 250 milyon yıl önce toprakları istilâ etmişlerdir. O devriden beri çok az evrim gösterdikleri için onlara yaşayan fosiller gözü ile bakabiliriz. Kara yosunları türü alglerden gelmedir ve algler gibi ağaç dokusundan yoksundur. Bu yüzden kara yosunları fazla büyümezler. Bununla beraber kara yosunlarında kormüs adı verilen ve üstü yaprakla örtülü bir nevi sap vardır. Bu husus onları alglerden ayırır. Alglerde bu sap yoktur, sadece tal denen ve yaprağa benzer incecik tabakalar vardır. Bu bakımdan kara yosunlarına kormüs seviyesine yükselmiş bitkilerde denilebilir. Kormüs sapa benzemekle beraber henüz sap değildir. Bunun için çoğu zaman kara yosunları dik duramaz, ancak yerde sürünürler. Hattâ kara yosunlraından Hepatik (ciğer otu) grubu evrimin aksine geriye doğru bir dönüş yapar. Hepatikler zamanla kormüslerini kaybedip daha ilkel hale dönmüşler ve bilhasas üreme konusunda gerilemişlerdir. Aralarından fünerler (adi yosun) ilk baharda tohum keseleri taşırlar. Her kese ufak bir sapla bitkiye bağlanmıştır. Saplar hareket ettikçe keselerin içindeki tohumlar dışarı çıkar, toprağa düşer ve orada filizlenir. Filizlenen tohumdan protonema denen bir lif çıkar. Bu lif alglerin tallerine benzer ve yerde sürünür. Protonema üzerinde kormüs teşekkül eder. Kormüslerde cinsel organlar bulunur. Bunların bir kısmı erkek, bir kısmı ise dişi organlardır. Spermler dişi gametlerle birleşebilmek için dişi bir yosuna yaklaşmak zorundadır. Bu yolculuğu sudan faydalanarak başarırlar. Yağmur yağdığında spermler, üstlerindeki tüylerin yardımı ile, dişi bir organa kadar yüzerler. Demek ki, su kara yosunlarının üremesi için şarttır. Bu konuda kara yosunları su içidne yaşayan dedeleri algler (su yosunlarına) benzerler. Tıpkı yumurtlamak için dedelerinin yaşamış olduğu suya dönen kurbağalar gibi kara yosunları da cinsel davranışlarında geriye doğru bir dönüş yaparlar. Sperm su sayesinde dişi hücreye







1. Karayosununun tohum kesesi, tepesi şapka gibidir.
2. Tohumlar olgunlaşınca, şapkaya benzeyen tepe düşer.
3. Tohum kesesi açılır.



Şemada karayosunlarının üremesini izliyoruz :
1. **Çengelli spermler erkek organdan çıkar.**
2. **Yüzerek dişi organa varır.**
3. **Birleşme olur, yumurta teşekkül eder ve derhal bölünür.**

kavuşunca, birleşmelerinden bir yumurta meydana gelir. Bölünen yumurta tohum kesesi haline gelir, böylelikle yosunun hayat çemberi tamamlanır. Bu anlattıklarımızdan iki sonuç çıkarabiliriz :

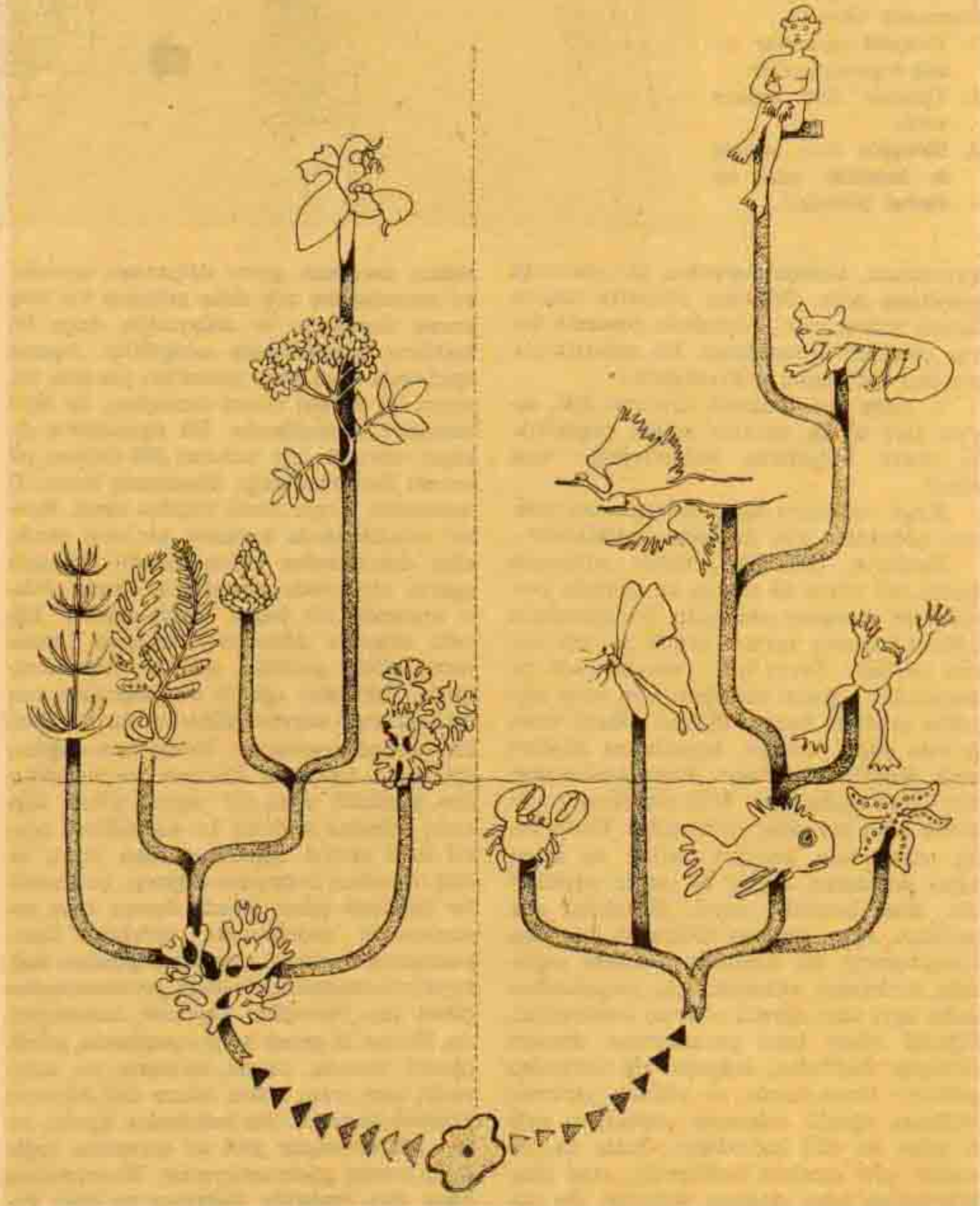
1. Kara yosunlarının üremesi için suyun şart oluşu, onların neden çoğunlukla nemli bölgelerde bulunduğunu izah eder.

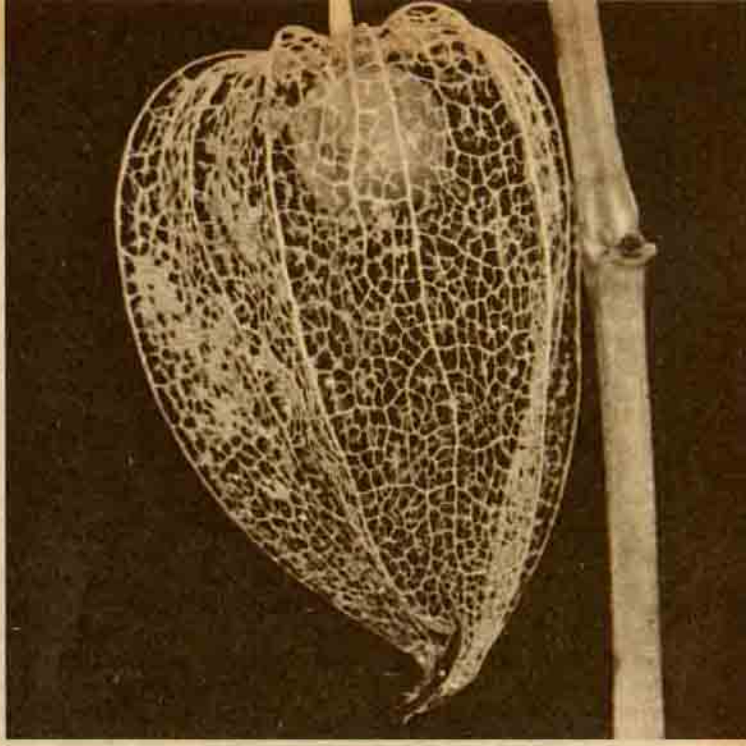
Kara yosunları ağaç dokusundan yoksun oldukları için kuvvetsiz bitkilerdir.

Bunların çelimsiz bitkiler olmasına başka bir sebep de tohum keselerinin kormüslere yapışmış olmasıdır. Bu durumda tohum keseleri kormüslerden parazit olarak beslenir. Zaten kara yosunları kök ve damardan yoksun oldukları için suyu zorlukla çekerler bunun üstüne tohum keselerinin yükü binince, hayatlarını sürdürmek büsbütün zorlaşır. Kara yosununun büyük ve sağlam bir bitki olabilmesi için eksik olan şey ağaç dokusudur. Gerçi kara yosununda kormüs vardır ve bunu ağaç dokusuna doğru bir adım sayabiliriz, ama kormüs yeterli olmaktan çok uzaktır. Ağaç dokusu bitkilerin hayatını kolaylaştırır. Bu dokunun bitkilere sağladığı ilerlemeyi anlamak için yosunlardan daha ileri olan eğrelti otlarını inceleyelim. Eğrelti otları kara yosunlarının devamı olmayıp doğrudan doğruya alg türünden gelirler. Ormanlarda ve yüksek yerlerde bulunan eğrelti otlarının yaprakları sağlı sollu iki dizi halindedir. Onlar da yosunlar gibi çiçeksiz bitkilerdir, ama bünyelerinden ağaç dokusu bulunur. Bu dokudan meydana gelen damarları sayesinde yosunlardan çok daha gelişmiş bir beslenme sistemine ve dolayısiyle daha iri olabilme olanaklarına sahiptirler. Aşama zincirinde önce kara yosunları kormüs ile, sonra da eğrelti otları damarları ile ileri hamleler yapmışlardır. İlk damarların çıkışını izlemek için bundan 300 milyon yıl önceki Devonien çağa dönmemiz lâzım. O devirlerde Rinya isimli bitkiler vardı. Bunlar bataklıklarda bulunan bir nevi sazdı, ağaç dokusundan yapılmışlardı. Rinyalar aşama zincirinde yosunlarla eğrelti otları arasında bir halka teşkil ederler. Eğrelti otlarına dönelim : Bunların üreme tarzı, gözle görünür şekilde yosunlarınkirden farklıdır. egrelti otu yapraklarının alt kısmında sarımsı kütleler vardır. Bunlar tohum keseleridir. Bunlardan dağılan tohumlar toprakta filizlenir ve herbirinden küçücük yeşil bir yaprak çıkar. Alglerin tallerini andıran bu yapraklara protal ismi verilir. Eğrelti otunun erkek ve disi organları doğrudan doğruya bu protaller üzerinde çıkar. Burda durum kara yosunlarında olduğundan farklıdır : Kara yosunlarında cinsel uzuvlar doğrudan doğruya protonemada olmayıp, protonemadan çıkan sap (kormüs) üzerinde bulunuyordu. Ne var ki gerek kara yosununda, gerek eğrelti otunda, cinsel birleşme su sayesinde olur, yani erkek hücre dişi hücreye yüzerek kavuşur. Bu bakımdan eğrelti otları ataları algler gibi su ortamına bağlı kalıp evrim gösteremiyorlar. Birleşmeden hasıl olan embriyo, bağımsız ve ağaç do-

kusundan yapılmış yeni bir bitki haline geliyor.

Bataklık bölgelerde yol ve demiryollarının kenarında çiçeksiz bitkiler görürüz. At kuyruğu denen bu bitkilerin kendilerini dik tutan sapları bulunur. At kuyruklarının iki görünüşü vardır: İlk baharın başlangıcında esmer renkli bir sap gibi dururlar. Klorofilleri yoktur ama tohum taşıyan başakları vardır. Daha sonraları at kuyrukları yeşerir ama yeşeren saplar kısırlaşmıştır, buna mukabil bitkide fotosentez olmaktadır. Demek ki ayni bitkide değişik saplar değişik ödevler yapıyor, aralarında iş bölümü varmış gibi. Esmer sapların başakları pul puldur. Pulların iç kısımlarınıda tohum keseleri bulunur. Bunlar eğrelti otlarınkilere benzerler. İçlerindeki tohumlardan yaprakcıklar meydana gelir. Ama at kuyrukları ile eğrelti otlarının benzerliği burada biter. Buradan itibaren at kuyrukları evrimde bir hamle yaparlar. Yaprakcıklar erkek ve dişi olmak üzere iki cinstir. Şimdi ilginç bir





Doğa büyük bir sanatçıdır. Birçok süs motiflerine örnek olan lamba şeklindeki bu yaprakçığın içinde açılmak üzere olan tohum kesesi görülmektedir.

olayla karşılaşıyoruz : Başlangıçta tohumların hangi cinsten yaprakcık vereceği belli değildir, görünüşe göre, cinsiyeti tayin eden faktör tohumların filizlendiği ortamdır. Zengin ortamda filizlenen tohum dişi, fakir ortamda filizlenen tohum ise erkek yaprakcıkları meydana getiriyor. Sanki böylece, gebe kalacak olan ve yumurtanın olgunlaşacağı dişi, tabiat tarafından kollanmaktadır. Dişi yaprakcıkların cinsel organları mahfazalar içinde gizlenmiştir. Orada tohumlar emniyet içinde teşekkül edecektir. Aksine erkek yaprakcıklarda cinsel organ ortada olup iyice görünür. İçlerinde dışarı fırlamağa hazır spermler bulunur. Bunlar dişi yaprakcığa kavuşmak için gene sudan faydalanırlar. Bu hususta su ortamından kurtulamıyorlar, hamle yapamıyorlar. Böylece at kuyrukları sadece cinsiyetlerin farkı konusunda aşama yapıyorlar. Cinsiyet ayırımı bilhassa selajinellerde göze çarpar. Selajineller dağ bitkileridir, sapları çoğu zaman yatık olup ufacık yapraklarla örtülüdür. Başkalarında iki tip tohum kesesi bulunur. Birinci tip ufaktır ve içinde mikrospor dediğimiz minicik tohumlar vardır. İkinci tip ise büyüktür ve içinde makrospor denen sayısı dört taneden ibaret iri tohumlar vardır. Mikrosporlardan erkek, makrosporlardan dişi yaprakcıklar meydana gelir. Sonuç olarak Selajinel türünde bir aşama daha olup cinsiyet farkı henüz tohum halinde iken ortaya çıkmaktadır.

Bugün bütün açıklığı ile izleyebildiğimiz bu aşamaları paleontolojik akış içinde ayırt etmek zordur. Çünkü bir bitki bir konuda ilerleme gösterirken başka bir konuda geride kalıyor. Örneğin Selajineller eğrelti otlarından eskidir dik duramazlar ve yapıları itibariyle onlardan geridirler, ama üreme organları eğrelti otlarından üstündür. Aksine eğrelti otları ağaç dokuları ile aşama yaparken üreme konusunda geri kalıyorlar.

Ağaç dokusunun ortaya çıkması bitkisel evrimde çok önemli bir dönemdir. Bu çapta önemli bir döneme ancak bir milyon sene sonra tohum taslağı teşekkül edince rastlarız. Ovülü izlemek için bugün nesli

Bitkilerin tarihi, hayvanların tarihi ile ilginç bir paralel gösterir. Gerek bitkiler, gerek hayvanlar ilk olarak denizde türediler, ordan tatlı sulara, ordan da topraklara geçtiler. Toprağa geçiş birinci çağda yoğunlaştı. Evrim hayvanlarda insan, bitkilerde orkide ile tamamlandı.

tükenen bir bitkiyi inceleyelim. Devonien çağdan Krestase çağa kadar yaşamış olan bu bitkiye Pteridosperme ismi verilir. Pteridosperme'ler eğrelti otlarını andırır, şu farkla ki onlarda tohum keseleri yerine tohum taslağı vardır. Tohum taslağı (Ovül) derken bu sözü hayvanlardaki ovülle karıştırmamağa dikkat edelim. Hayvanlarda ovül dişi gamet demektir. Bitkilerde ise ovül dişi gamet veya oosferlerin bulunduğu organdır. Pteridospermeler evrim zincirinde kriptogamlarla tohumlu bitkiler arasında bir halka vazifesini görürler. İlk tohum taslağının meydana gelişi şöyledir: Daha basit bitkilerde bulunan tohum keseleri üzerinde ufacık yapraklar beliriyor. Bunlar kesenin etrafını sarıp bir zar halini alıyor. Artık kese mahfazalı bir organ durumuna gelmiştir, adına ovül veya dişi organ denir. Ovül iyice kapalı olduğu için, içindeki oosferlere ulaşmak kolay değildir. Bunu başaracak erkek spermin ovüle kadar gelmesi, ovülün ağzından girmesi ve tâ dibe oosferlerin bulunduğu yere kadar dalması lâzımdır. Günümüzde tohumlu eğrelti otu kalmadığı için ovülünü incelemek imkânsızdır. Üreme organları eğrelti otunkine benzer ginkyo vardır. Ginkyoyu inceleyerek eğrelti otları hakkında bilgi edinebiliriz. Eski zamanlardan kalma ginkyoların vatanı Uzak Doğudur. Şanghay civarında ormanlarına rastlanır. Ağaçlarının yüksekliği 30 metreyi bulur. Avurpa parklarında özel olarak yetiştirilir. Bugün nadide bir bitki sayılan ginkyo eskiden çok yaygın bir türdü. Ginkyolarda erkek ve dişi ağaçlar aynıdır. Erkek ağaçlarda sporanj demetleri bulunur. Sporanjdaki mikrosporlar filizlenerek erkeklik organı taşıyan protaj veya polen tanesi haline gelirler. Bunları rüzgâr yarar dişi ağaçlara sürükler. Daha basit türlerde, herbir tohum tanesi dişiye yönelen yolculuğu tek başına yapar. Polen ise tek bir tohumdan ibaret değildir, o, daha kompleks bir organ olup içinde birçok tohum taşır. Bu bakımdan üreme işi daha garantili bir hal alıyor, işte ginkyo bu konuda bir aşama yapmış oluyor. Dişi ağaca varan polen tanesi içindeki spermleri ovüllere boşaltır. Spermler ovülün içinde oosfere ulaşıncaya kadar yüzerler. Bu noktada ginkyolar daha basit bitkiler gibi henüz su ortamından kurtulamıyorlar. Oosfere kavuşan sperm onunla birleşir. Birleşmeden önce veya sonra ovül şişer toprağa düşer. İçinde bir embriyo teşekkül eder, embriyo daha sonra kök salar ve yeni bir ginkyo meydana gelir. Ancak ginkyoların tohumları bildiğimiz tohumlara benzemez, çoğunulkla tohumlar istirahat halinde beklemekte olan emriyonlarla doludur. Halbuki ginkyolarda istirahat hali yoktur. Onlar durmadan yavaş yavaş gelişerek ergin bir bitki halini alırlar. Sonuç olarak ginkyolarda ovül vardır, fakat tohum bugünkü son şekline gelmemiştir.

Bildiğimiz son tohum şekli ovülden çok daha sonra Karbonifer çağında ortaya çıkar. Ginkyolarda döllenme sırasında ovüllerin toprağa düştüğünü görmüştür. Daha yeni bitkilerde ise ovüller tohum haline gelinceye kadar plasentaları sayesinde bitkiye bağlı kalırlar. Bu büyük bir ilerlemedir, çünkü bu suretle embriyo tek başına ve desteksiz gelişeceğine ana bitkiden beslenir, dolayısiyle daha olumlu bir ortamda yetişir. Hayvanlar âleminde ovíparlar (yumurta ile çoğalan) ile memelilerin farkı ne ise bitkilerde de ginkyolar ile daha gelişmiş türlerin farkı odur. Gelişmiş bitkiler tıpkı memeli hayvanlar gibi uzun ve içsel bir gebelik devresi geçirirler. Böylelikle yavru doğumdan önce iyice korunur ve ileriki hayatı garanti altına alınmış olur.

Tohumlu bitkiler daha büyük yaşama olanaklarına sahip oldukları için daha eski bitkilerin yerini alıp dünyaya yayıldılar.

Tohumlar kendilerine birçok olanaklar sağlayan biçimleri ile de ilginçtirler. Etrafa yayılmak için çeşitli araçları vardır. Ufacık çengelleri ile hayvanların tüylerine yapışıp onlarla yolculuk yaparlar, tabiî paraşütleri sayesinde en ufak bir esintiden faydalanırlar, şamandraları ile suyun üzerinde sürüklenirler, kuşlardan, böceklerden istifade ederler, bütün bu olanaklar ile bitkilerin en büyük engeli olan hareketsizliği gidermiş olurlar.

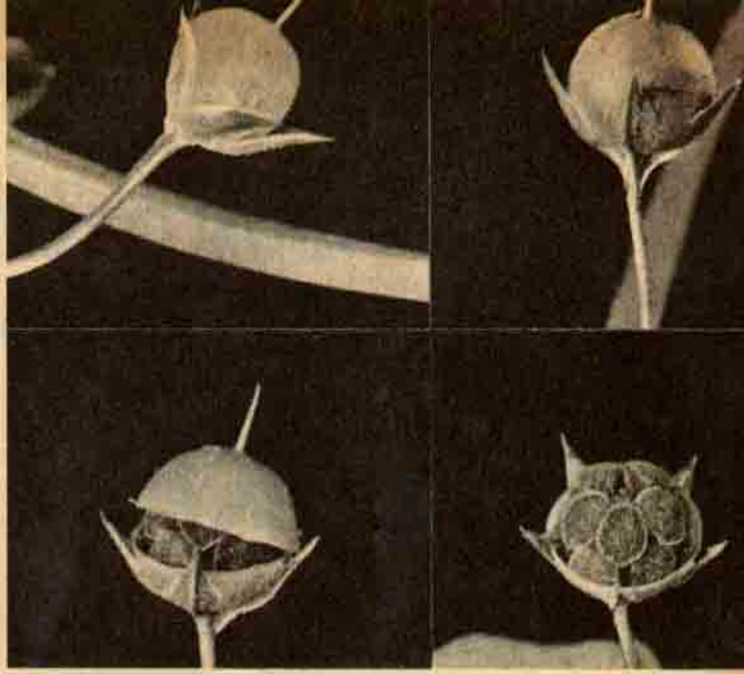
Ayrıca tohumlar kuraklığa karşı dayanıklı olup nemli bir ortam buluncaya kadar kendilerini korurlar ve ancak o zaman filizlenirler.

Tohumların ortaya çıkması ile bitkilerin yaşama olanakları çoğaldı ve bu sayede bütün yeryüzüne yayılmaları gerçekleşti.

Tohumlu bitkiler iki gruptur:

1. İğne aypraklılar,
2. Çiçekli bitkiler.

İğne yapraklılardan porsuk ağacına parklarda ve mezarlıklarda rastlarız. Erkek ağaçların polenleri rüzgârla dağılır, ovüllere ulaşır. Burada değişik bir olayla karşılaşırız: Porsuk poleni ovüle varınca ginkyo poleni gibi spermlerini boşaltmaz,



Bitkide tohum kesesinin açılışını ve tohumların ortaya çıkışını izliyorsunuz.

orada kendisi filizlenir ve boru şeklini alır. Bu boru ovülün içine girer böylelikle taşıdığı spermler yüzmeğe hacet kalmadan oosfeer ulaşırlar. Bu önemli bir olaydır, çünkü döllenme sırasında porsuk bir aşama yaparak geçmişteki su ortamı ile ilgiyi kesiyor. Döllenen ovül embriyolu hakikî bir tohum haline gelir. Etrafı kırmızı etli bir zar ile kaplanır, bu haliyle böğürtleni andırır. Kuşun biri gelir, onu yutar, içindeki tohumlar hayvanın dışkısı ile toprağa düşer, filizlenir ve yeni bir porsuk ağacı çıkar.

Bitkilerde evrimin son noktası jürassik çağa rastlar. O sırada (120 milyon yıl önce) çiçekli bitkiler ortaya çıktı. Çiçekli türün vatanı Ekvator bölgesidir, Oradan 50 milyon sene içinde bütün dünyaya yayılmışlardır. Bu türün 250.000 çeşidi vardır. Ayrıca henüz bilinmeyen çeşitleri de bulunmaktadır. Halbuki jürassik çağda sayısı 20.000'i bulan iğne yapraklılardan bugün ancak 600 çeşti kalmıştır. Çiçekli bitki türü, hayvanlardaki memeliler gibidir: Dünyamıza en geç gelmişlerdir, fakat hâkim duruma geçmişlerdir. Bu üstünlüklerini ovüllerinin iyi muhafaza edilmiş olmasına borçludurlar. Çiçekli türde ovüller overlerin içinde bir kat daha emniyettedir. Polenler de, tüp şeklindeki etaminlerin içinde bulunur. Etaminden kurtulan polenler yukarda saydığımız taşıt araçlarından faydalanarak, dişi organlara ulaşırlar. Orada filizlenip boru şeklini alırlar. Herbir boru oosfere kadar uzanır, içinde bulunan iki spermden biri oosferle birleşir. Döllenen overler meyva halini alır. Her tür bitkinin değişik meyveleri olur.

Hayvanların en gelişmiş türü insana paralel olarak bitkilerde orkide vardır. Orkideler en sonra türemelerine rağmen tıpkı insanlar gibi çeşitli çevrelere alışabilme yeteneğine sahiptirler. Profesör Pelt şöyle der: «İnsanları orkideler ile kıyaslamak hayatın sırrını çözmek ve onu en geniş mânası ile kavramaktır. İkisi de hayvan ve bitkilerin en son ve gelişmiş örneklerini temsil ederler. Onlardan başlayıp geriye gidince, yani hayvan ve bitkilerin geçmişine tepeden bakınca, değişik görüntülerin arkasında gizlenen hakikati anlar, hayatta şaşmaz bir birlik, canlılar arasında esaslı bir bağlılık olduğunu görürüz.»

Orkidelerin ayrıntıları üzerinde durmadan bazı ilginç yönlerini belirtelim: Çiçekleri mest edici güzelliktedir. Bazı böcek ve mantarlarla şaşırtıcı birleşmeler yaparlar. Bundan da daha şaşırtıcı bir davranışta bulunup, üreme kontrolünü uygularlar. Bu şekilde tohumlarının lüzumundan fazla çoğalmasını ve yozlaşmasını önlemiş olurlar.

Bitkilerin tarihini özetlemeğe çalıştık, görüldüğü gibi kara yosunlarından orkidesine kadar bitkisel dünya da, hayvansal dünya kadar ilginç bir destan yaratmıştır.

SCIENCE et AVENIR'den
Çeviren: SELMA ONAT

KÜÇÜK VE DERLİ TOPLU, EKONOMİK, HEMEN HEMEN HAVAYI KİRLETMEZ OLAN BU DİKKATE DEĞER MOTOR NİHAYET OTOMOBİLLERDE KULLANILMAYA BAŞLAMIŞ BULUNUYOR.

YAKIN GELECEĞİN MOTORU : WANKEL

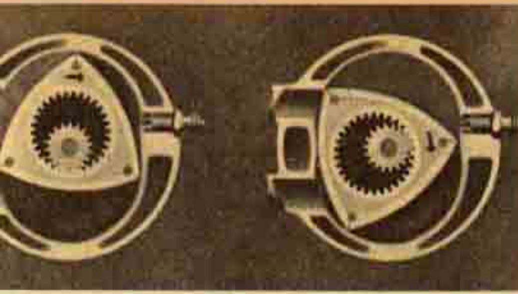
GEORGE ALEXANDER

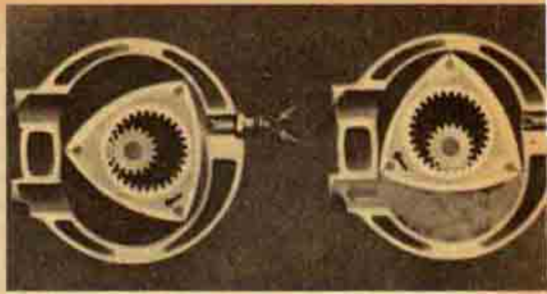
Son zamanlarda üzerinde hararetli tartışmalar yapılan bir konu da muhakkak ki Wankel motorlarıdır. Bu motorlar şimdiden otomobillerde, uçaklarda, deniz motorlarında ve kar otolarında kullanılmaktadır. İçyakmalı bir cihaz olan Wankel motorları rotasyon sistemine göre çalışmakta ve aynı beygir gücünü veren pistonlu motorlara kıyasla daha küçük ve derli toplu, daha hafif ve mekanik yönden daha basit olmak gibi avantajlara sahip bulunmaktadır. Bu özellikler de mühendisleri çoken önemli faydaları teşkil etmektedir. Dünyanın dörtbir yanından sayıları gittikçe artan birçok firmalar şimdiden bir Alman icadı olan bu motorları imâl etme müsaadesi almaktadırlar. Sizin de yakın bir gelecekte böyle bir motorla donatılmış bir arabaya sahip olacağınızdan şüpheniz olmasın.

Wankel motorları büyüklük ve güç bakımından çok çeşitli imâl edilmektedir. Örneğin 435 gram ağırlığındaki çok küçük bir Wankel motoru model uçaklar için çok elverişli olan yarım beygir gücü bir takat verebilmektedir. Öte yandan, model uçak için yapılan motorun aynı esasları içinde, fakat daha büyük ölçüde imâl edilen ve 400 beygir gücü veren en büyüğü de bir Mercedes Benz-111 spor otomobiline saatte 300 Km. hız yaptıracak gücü sağlamaktadır. Bunların arasında 6 beygirden 200 beygire kadar çeşitli güçler sağlayan ve deniz motorlarında bahçe traktörlerinde, endüstri pompalarında, çim biçme makinalarında, kompresörlerde ve pervaneli uçaklarda kullanılan motorlar çoğunluğu teşkil etmektedirler. Fakat bu çeşitli kullanma yerlerinden de büyük bir halk kitlesini en çok ilgilendireni, otomobilde kullanılmasıdır.

1954 yılında Alman mucidi Felix Wankel tarafından icad edilen bu motora karşı son zamanlarda duyulan âni isteğin başlıca nedeni, bu motorların bugünün baş sorunlarından birisi olan otomobillerin zararlı eksoz gazları problemine bir dereceye kadar çözüm getirmesi ümididir.

Amerikan Meclisi 1970'de Temiz Hava Kanunu'nu kabul edip otomobillerin çıkardığı eksoz dumanlarının kontrolu ile ilgili standartların çıkarılmasını ve 1975-1976 modeli otomobillerde bu standardların uygulanmasını emredince otomobil sanayii iki kilit sorunu çözümlemek zorunda kaldı: Motorlardan çıkan gaz ve dumanlar motorun içinde ve motorun dışında nasıl kontrol edilecekti, bu bir. İkincisi de eğer kontrol, motor dışında olacaksa bu eksoz dumanını temizliyecek cihazın nereye yerleştirileceği idi. Amerikan otomobillerinin ön kısmı, motor kaportası içi o kadar karmaşık ve çeşitli ekipmanlarla dolu bir haldedir ki bir buji değiştirmek bile, adetâ bir operatör maharetine ihtiyaç göstermektedir. İşte Wan-





1. EMME

Rotorun bir yüzü ilk köşesiyle emme deliği hizasından geçerek bu deliği açarken, karbüratörden benzin ve hava karışımı içeri hücumeder ve bu giriş, aynı yüzün ikinci köşesi delik hizasından gelipte emme deliğini kapatıncaya kadar devam eder.

2. SIKIŞTIRMA

Rotor sağa doğru dönüşüne devam ederken aynı yüzüyle bujinin bulunduğu cidar arasında kalan dar bir hücre içine Hava - Benzin karışımını sıkıştırır.

3. YANMA

Basıncın en yüksek derecede olduğu bir sırada buji ateşleme yaparak, sıkışık Hava - Benzin karışımını ateşler. Böylece genişleyen ve itiş kuvveti hasıl eden gaz rotorun aynı yüzünü etkileyerek, rotorun saat yelkuvanı cihetindeki dönüşünü devam ettirir.

4. EKSOZ

Rotorun aynı yüzünün ilk köşesi, bujinin karşı tarafındaki cidara doğru dönerken, eksoz deliğini açar ve bu delikten yüksek basınçlı yanmış gazlar dışarı çıkar.

kel motorlarının eksoz gazlarının kontrolunu sağlayacak bir makanizmayı yerleştirmeye imkân vermesi otomotif mühendislerini heyecanlandırmaya yetmiştir.

Böylece Wankel motorları «pis» motor diye adı çıkmasına rağmen, Amerikan otomobil sanayiine birdenbire cazip görünmeye başlamıştır. Bu motorun küçük ve derli toplu oluşu, Beygir gücü - Ağırlık oranının küçük fakat güçlü bir motorun tipik Amerikan motor kompartımanı içerisinde kolaylıkla yerleştirilmekle birlikte, eksoz dumanlarının kontrolunu sağlayacak bir kontrol cihazına da yer bırakmaktadır. Bununla beraber Wankel motorlarından çıkan eksoz gazı, aynı zamanda bir Afterburner ve catalitic konverter vazifesi görecek olan (hidrokarbonları ve karbon monooksidi yok eden bir sistem) teşkil etmektedir. İşin enteresan tarafı, 1960'ların başlarında Crysler, Ford ve General Motors gibi büyük otomobil imalâtcıları Wankel'i gördüler ve bu küçük motoru bir işe yaramaz diye reddettiler. Özellikle bu rotorlu motorların çok miktarda çıkardığı dumanlı eksoz gazlarıyla baş edemiyeceğini karşılığı olan pistonlu motorlar kadar yakıt harcaması bakımından ekonomik olamıyacağını ve makûl bir fiyat üzerinden toplu üretime elverşili olmadığını söylediler. Bu itirazlar o zaman icin çok gecerli görüldü ve Wankel motoru da hemen nerede ise kullanmaya elverişli olmayan icatlar hurdalığına atılmak durumuna düştü. Detroit'in yaptığı bu ret hareketi, Wankel motorunu geliştirenler ve bu motorun esas patentine sahip olanlar (ki bunlar Volkswagen'in bir tâbi şirketi olan NSU Otobirliği ve Wankel Şirketi ile, bu şirketin ilk lisansiyesi olan Curtis - Wright şirketleridir.) üzerinde adetâ bir mahmuz etkisi yaptı. 1960 yılları boyunca Alman ve Amerikan firmaları motordaki kusurları düzelmeye ve Detroit'ce kabul edilebilir hale sokmaya çalıştılar.

Wankel motorunda yalnız iki tane hareket eden asamble vardır: Bunlardan biri üç yanlı rotor, öteki de anamil'dir. Rotor piston motorlarındaki pistonun yaptığı bütün fonksiyonları yapar. Yani hava -

gaz bileşimini emer, sıkıştırır, tıpkı bir yeldeğirmeninin kanatlarının rüzgârı alması gibi, yanarak genişleyen gaz basıncını alır ve yanan gazları rotorun şasi'sine gönderir. (Diyagramlara bakınız ve rotorun 360 derecelik bir dönüşü sırasında, rotorun bir yüzünde (üçgenin bir kenarında) gelişen olayları izleyiniz. Tabii bir rotorun öteki iki yüzünün de, rotor döndükçe aynı işleri tekrarlayacağını hatırda tutarsanız, Wankel motorunda ancak çok küçük bir enerji kaybı olduğunu anlayacaksınız.)

Doğrusu bir Wankel motorunda dişliler gibi, başka hareket eden kısımların da bulunduğunu belirtmek gerekirse de, ancak bunlar aynı beygir gücündeki konvansiyonel bir motorda olanlardan çok azdır. Karşıt bir 195 beygirlik V-8 Amerikan pistonlu motorunda 1029 parça bulunur ve bunun 388'i hareket eder. Ağırlığı 270 kiloyu geçen bu motor için 0.425 metreköplük bir yere ihtiyaç vardır. Buna karşılık 185 beygirlik bir Wankel motorunun 637 parçası bulunup bunun ancak 154 tanesi hareket eder. 107.5 kilo ağırlığındaki bu motor ise 0.142 metreküplük bir yere ihtiyaç göstermektedir.

Her yön değiştikçe ölü noktalarında tam bir duruş gösteren ve bu aşağı-yukarı hareketi dönüşe çevirmek için ayrıca piston koluna ve krank miline ihtiyaç gösteren pistona karşılık Wankel rotoru devamlı olarak genişleyen gazların hasıl ettiği kuvveti alır ve bunu döndürücü kuvvet olarak bir anamiline yansıtır. Bir rotorun tam bir devri, motorun anamiline, rotorun her üç yüzü aracılığıyla üç kez itme kuvveti sağlar. Halbuki piston motorunda bir devride ancak bir kez itme kuvveti elde edilir. İmalât özelliğinden gelen bu avantajlardan cesaret alan Wankel teklifçileri, bu motorun yakıt harcamasındaki mahzurlu durumunu ve fazla kirletici olan eksoz gazları sorunlarını çözmek için çalışmalara koyuldular. İkinci mahzurun giderilmesi, yakıt harcama sorununun çözümlenmesinden daha fazla gayret gerektirmekteydi. * Curtiss-Wright 1968'de Mişigan Teknik Üniversitesiyle, bu motorların harcama karakterisklerinin etüdü için bir anlaşma yaptı ve deneylerde kullanılmak üzere adı geçen üniversiteye bir rotorlu motorla bir de termik reaktör verdi. Projenin baş araştırıcılığını, üniversitede makina mühendisliği associate profesörlüğü yapmakta olan ve General Motors'un başkanı olan Edward N. Cole'nin oğlu Dr. David E. Cole yapacaktı. Michigan Üniversitesi araştırıcıları hemen gördüler ki hava kirletme kontrolu olmayan bir Wankel motoru, ıslak bir odun kadar duman çıkarmaktadır. Duman kontrolu olmayan bir pistonlu motora oranla Wankel motoru yaklaşık olarak iki kat fazla hidrokarbon, aynı miktarda karbon monoksit ve daha az nitrojen oksidi çıkarmaktadır.

Wankel motorunun en kirli olduğu zamanların, çalıştırmada ve düşük hızlarda olduğunu da keşfettiler. Ayrıca karbüratör (17.5-1 hava benzin) bileşimine ayarlandığı zaman, hidrokarbonda yüzde 25 oarnında ve motorun eksoz deliğine termik reaktör takıldığı zaman da en az yüzde 50 oranında bir azalma olduğunu gördüler.

En sonunda da Curtiss-Wright ekibi Wankel motorlarının daha pahalıya imâl edileceği iddiasını da çürüttüler. Çeşitli tali müteahhitlerle Curtiss-Wright mühendisleri Wankel motorunun dizaynını parça parça ele alarak bunları sadeleştirme, takviye etme veya bazı paraçları hafifletme veya büsbütün kaldırma olanaklarını araştırmaya çalışmışlardır. 13 haftalık yoğun bir uğraşı sonunda Curtiss-Wright mensupları son engeli de aşarak 1968 de büyük bir çaba içinde G.M.'e kur yapmaya başladılar.

1C Kasım 1970'de dünyanın en büyük oto imalâtçısı olan ve NSU, Wankel Şirketine 50 milyon dolar ödemeyi kabul eden Crtiss-Wright beş yıl süre ile bu motorun bütün dünyada, uçak, hariç, her türlü vasıta üzerinde kullanma hakkını elde etti. (son zamanlarda söylendiğine göre Ford Firması da Toyo Kogyo Şirketiyle bir anlaşma yapmak için müzakerelerde bulunmakta olup, Wankel motorlarının imâli hakkı da, bu görüşmelerin bir kısmını teşkil etmektedir.)

«Kontratın dikkati çeken en önemli özelliği, Wankel motorlarının faydaları hakkındaki şüpheleri tamamiyle yok edişidir.» diyor, Curtiss-Wright'in rotorlu motorlar çalışmaları müdürü William T. Figart. G.M.'in rakiplerinden bir firmanın müdürlerinden biri de bu konudaki görüşünü şu sözlerle ifade etmiştir: «Benim bildiğim G.M. paranın hem de hepsini kısa zamanda geri alacağına kanaat getirmeden, 50 milyon doları harcamayı göze almaz.

Az Masraf-Çok Güç:

Rotorlu motorların, pistonlu motorlara meydan okudukları açıkça görülmektedir.

Belki bir süre önce bir Amerikan arabasına yerleştirilen 195 beygirlik bir pistonlu motor üstün vasıflar vermekte idiyse de bugün aynı arabaya konan 185 beygirlik bir Wankel motoru da şu performansları sağlamaktadır:

1. *Bir noktadan başlayan hızlanma:*

   Wankel motoru ile saatte 96 Km'lik hıza 13.6 saniyede, pistonlu motorla aynı hıza 17.9 saniyede ulaşılmaktadır.

2. *En yüksek hız:*

   Wankel motoru ile ulaşılabilen en yüksek hız saatte 170 Km., pistonlu motorla ise ancak 150 Km.'dir.

3. *Öndeki arabayı geçiş:*

   Saatte 80 Km. hızla giden 15 metre uzunluğundaki bir kamyonun 15 metre gerisinden giden Wankel motorlu bir araba, bu noktadan çıkıp kamyonu geçmesi ve kamyonun 30 metre önünde yer alması için 10 saniye yetmektedir. Öte yandan, pistonlu arabada aynı hareket için 11.8 saniyelik bir zamana ihtiyaç görülmektedir.

Geçenlerde NSU yapısı ve Curtiss Wright'ın sahibi bulunduğu şık bir sedanı 110 Km.'lik bir hızla kullanmakta idim. Wankel motoru akseleratör darbelerime anında ve adetâ şevkle karşılık veriyor, bir dikiş makinasının çıkardığı sese benzer bir ses çıkararak mesafeleri yutuyordu. Hiçbir zaman arabanın zorlandığını hissetmedim. Ayrıca, sarsıntı duymamaktan başka Wankel motorlu bir araba kullanmakla, piston motorlu bir araba kullanmak arasında büyük bir değişiklik olmadığını da belirtmek isterim. Mr. Figart, Wankel arabasının en önemli değişikliğinin, bozulacak parçasının az olması nedeniyle bakım masraflarının daha az olduğunu ifade etmektedir.

Acaba vasat bir Amerikalı otomobil kullanıcısı Wankel motoruyla donatılmış bir arabaya ne zaman sahip olabilecektir? * General Motors Wankel motorunu bugün sözkonusu etmediği gibi gelecek için de planlamayı açıkca reddetmektedir. Bununla birlikte endüstri çevrelerine yakın olanlar bu konuda daha olumlu düşünmektedirler.

Davit Cole, «1980'de Amerikan otomobil motorlarının yüzde 75'inin Wankel olacağını söyliyebilirim ve bu motor havayı kirletmeyen bir motor olmakla beraber, kanaatımca Wankel'in asıl avantajı ve tercih nedeni ekonomik oluşundadır.» demektedir. Figart, Wankel motorunun halen kullanılmakta olan pistonlu motorlara oranla, her yerde yüzde 15 - 35 daha ucuza imal edilebileceğini tahmin etmektedir. Söylendiğine göre bir yazar, G. M.'in başkanı Edward Cole'ye General Motors'un imal edeceği Wankel motorlarının, firmanın 1976 modeli otomobillerinde kullanılacağını tahmin ettiğini söyleyince Cole gülümsemiş ve «sanırım ben biraz muhafazakârım» diye cevap vermiştir.

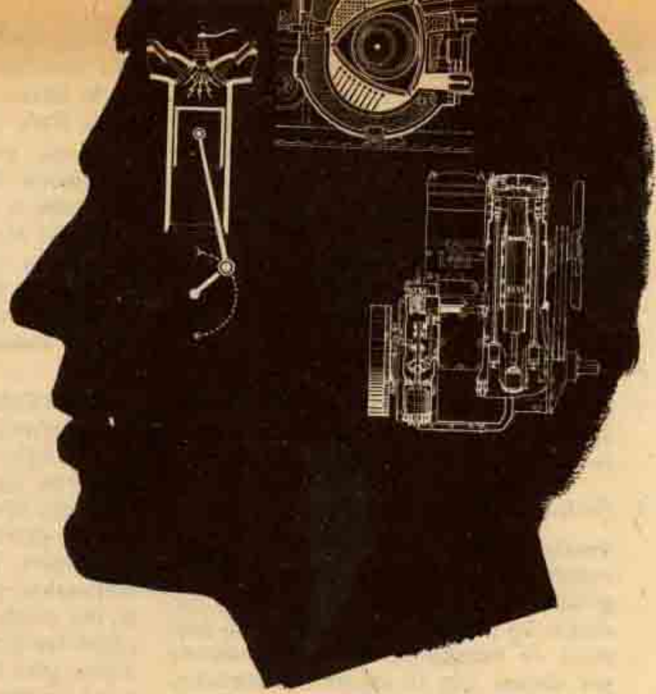
(*) Curtiss - Wrigt'in enson Wankel motoru bir litre yakıtla 6.9-7.8 km. yapmakta olup bu da aynı beygir gücündeki standard pistonlu motorların harcamasından çok daha farklı değildir.

* NSU ile 1961'de imalât lisansı müzakerelerinde bulunan Toyo - Kogyo Şirketi halen rotorlu motorlarla donatılmış Mazda adlı bir otomobili Amerika'nın batı kıyılarındaki şehirlerde satışa çıkarmış olup, önümüzdeki 18 ay içinde de bütün Amerika'da satacaklarını ummaktadırlar.

Meşhur çelik kralı Andrew Carnegie'ye dünyanın en büyük çelik sanayiini kurduğu bir sırada şöyle bir sual sormuşlar:

«Elinizde şu anda mevcut bütün imkân ve tesislerinizi kaybetseniz, acaba böyle muazzam bir sanayii yeni baştan ne kadar zamanda kurabilirsiniz?»

Carnegie «Bu sualinize iki ayrı şekilde cevap vereceğim» demiş. «Eğer imkân ve tesislerden maksadınız fabrikaların makine ve tezgâhları yani sanayiimin fiziki kısmı ise ve bunların hepsi bir zelzele veya başka felâket yüzünden mahvolmuş ise, fakat elemanlarım, yâni insani kısmı aynen sağ ve salim elimde kalmış ise, o zaman üç seneye varmaz, şimdikinden çok daha mükemmel ve modern bir şekilde sanayiimi kurarım. Fakat bütün elemanlarım, uzmanlarım, mühendislerim, işçilerim elimden alınmışsa, o zaman böyle bir sanayii kurmak için artık benim ömrüm kâfi gelmez.»



BULUŞLAR:

GEÇMİŞE AİT YAŞANTILAR

Dünyanın ilk otomobil sürücüsü, bundan 200 yıl kadar önce, Paris'in bir banliyo caddesinde, o zamana kadar kimsenin alışmadığı bir gürültü çıkararak bir ileri bir geri gitmişti. Fransız subayı Cugnot'un buhar makinalı otomobili on dakika kadar işlem ve sonra patlayarak bir demir yığını haline gelmişti. Bu araba bugünkü Volswagen'den bir kat daha büyük, 15,6 litrelik iki silindirliydi, buhar makinası da ön tekerleklerinden birine bağlıydı.

Bugünkü otomobil motoru fikri daha da 100 yıl eskidir. 1673 yılında Hollandalı fizikçi Huygens baruttan faydalanarak, silindir içindeki bir pistonu hareket ettirdi ve bu sırada da bir ipe bağlı beş kişi havaya kalktı. «Kullanılan iç yüzeyi düz bir silindirdi. Bir piston kolayca içinde hareket ediyordu, fakat dışarıya çıkamıyordu, çünkü silindir kapalıydı...»

Otomobilin çocukluk günleri patlayan, garip sesler çıkaran motorlar ve bir santim bile gitmeyen tonlarca ağır tekerlekli arabalarla uçağın veya roketlerin ilk günleri kadar büyük birer serüvendi.

Yeni yüzyılın başında 700 otomobil markası ortaya çıktı.

Yuvarlak olarak 200 yıl süren teorik düşünce dönemi, yalnız yarım yüz yıl süren «buluş dönemin bir hazırlık devresi olmuş ve arka avlularda barut, havagazı, gaz ve yağ ile denenen motorlar 1900'de artık ortaya çıkmağa başlamıştı. İki Alman olan Otto ve Laugen bugünkü 4 zamanlı motorun büyük babasını bulmayı başarınca, Kral Benz ve Gottlieb Daimler de arkalarından onların buluşlarını islah etti, ve gerçekten iş görecek bir motor haline getirdiler, biraz sonra da o zamanki at arabalarına benzeyen kromlü paytonlarla Arnavut kaldırım'arı üzerinde dolaşmağa başladılar.

Motorize taşıt düşüncesinin başarısı bir kere ortaya çıkınca, geniş bir sınır üzerinde bugünün trafik karışıklığının ilk adımı atılmış oldu.

Gerçi 1899'a kadar motorize arabalar

at faytonlarına benziyorlardı, fakat 1901' den itibaren ilk Mercedes'le ilk hakiki otomobil ortaya çıkmış oldu. Motor öne geçti, ön soğutucusu onun önüne, iğri direksiyon kolu, şesi, yaylar ve b. da tam yerlerini buldular.

Bunu izleyen 15 yıl içinde bütün memleketlerde otomobil firmaları yerden biten mantarlar gibi çoğaldılar. O zamana kadar telefon apaleleri, kahve değirmenleri,, tarım makinaları veya gramafon, yazı makinası yapan fabrikalar otomobil yapmağa başladılar, genellikle hepsinin çabaları meslek bilgilerinden fazlaydı.

Tekniğin tarihi dört devrim kaydeder: İnsanın kasları ve hayvanların çekme kuvvetini bırakması dördüncü devrimdir.

İlk teknik devrim ilk taş devrinde tarımın gelişmesi ve hayvan yetiştirme ile başlamış ve insanların elinde biricik kuvvet kendi kasları olmuştur. Biraz maden işlemişler ve Nil Fırat, Dicle, Ganj kenarlarında ve Çin'de sulama işlerinde çalışmışlardır.

Teknik ikinci dönem üç, dört yüzyıl boyunca batıda gelişmiş ve bu devrede insan kuvveti yerine hayvan geçmiş veya onu tamamlamıştır. Sokakta daha iyi taşıtlar görülmüş ve hayvanlardan daha iyi faydalanmak suretiyle tarlalardan da daha çok ekin alınmıştır, ve bu kendi kendine köylü, rençber ile şehirdeki zenatçıyı birbirinden ayırmıştır.

Üçüncü devrim 18. yüzyılda kas kuvveti yerine makine kuvvetinin geçmesiyle olmuştur. Su, sıvı veya buhar, enerji olarak endüstri gelişimini ileriye doğru sürmüştür. İki veya üç dev buhar makinası transmisyon kayışlarından bir dehliz üzerinden bütün fabrikaları harekette tutmağa kâfi geliyorlardı.

Yakın geçmişin ve halin dördüncü devrimi iki bölüme ayrılır. Başlangıçta büyük buhar makinalarının yerini birçok küçük elektrik ve içyakım motorları aldı, fabrika hollerinden kayışlar ve dişli çarklar kalktı. Endüstri bu sırada elektrik enerjisi üzerine geçtikçe, ulaşım da içyakım motorlarına bağlandı.

Devrim ikinci bölümünde iş tezgâhlarının otomatik olarak Yöneltilmesidir. Otomasyon bu gelişmeye verilen addır ve teknolojik ilerlemenin bu bölümünün beşinci devrim olarak değerlendirileceği muhakkaktır.

Otomobil veya daha iyi bir deyimle iç yakımlı motorun bulunuşu, tekerlekler üzerinde rahatça bir taraftan bir tarafa gitmekten çok daha fazla birşeydir. Motor fikrinin dümen suyunda bütün endüstriyel ve sosyal çevre değişmiştir.

Henry Ford da bir zamanlar Hitler'in düşündüğü gibi «geniş kitle için bir otomobil» istemişti ve 1908'de ortaya çıkardığı model T «Teneke Lizzy»den 20 yıl içinde 15 milyon yapıldı, onu şimdiye kadar Volswagen «böceğinden» başka geçen olmamıştır. Yalnız Ford'un yaptığı şey bir model fikri ortaya atmak değildi: 1913'de o yürüyen band metodunu buldu ve hemen hemen bütün imalât branşlarının çalışma metotlarını kökten değiştirdi. Hattâ otomasyon fikri bile bu iş bölümünü esas alıyordu. Otoombilin eski öyküsü parlak teknik başarıların bir tarihidir. İtalyan Bugattinin ilk seri modeli dört silindir motorlu küçük bir arabaydı, asma sübabları ve üstte duran aşık mili ile, ki bu 1900 yılında müthiş bir heyecan yaratmış ve saatte 80 Km ile bütün rakiplerini geride bırakmıştı.

Fakat bu tekniğin asıl yaptığı dünyayı değiştiren etkisidir. Günün birinde Lenoir de Rochas, Otto, Daimler, Benz, Dissel veya Wankel'in içyakımlı motorunun yerini atomla işleyen bir motor alırsa, teknik belki tamamiyle yeni birşey olacak, fakat sonuç mütevazi kalacaktır. Asıl devrimciler geçen yüzyılda yaşamışlardır.

HOBBY'den

Karşımızdakileri Sıkmamak İçin

Konunuzu uzatmağa çalışmayınız. Böylece karşınızdakileri bıktırmış olursunuz. Konunuz ne olursa olsun, 3 dakikadan fazla onun üzerinde konuşmayınız. Dinleyicilerinizi çeken, ilgilendiren söylediğiniz şeyden çok onu söyleme tarzınızdır. Herkesin anlayacağı şekilde basit bir dille konuşunuz. Unutmayın ki onlar sizi isteyerek dinlemedikçe konunuz ve sözlerinizle ilgilenmelerine imkân yoktur.

DYNOMO DOIT

MOTOR TİPLERİNİN ÇALIŞMA PRENSİPLERİ VE KULLANILIŞLARI

Motor Tipi	Çalışma Prensibi	Kullanılışı
Dört zamanlı Otto - motoru	Bileşimini de çok az değişebilen bir yakıt hava karışımı bir karbüratör tarafından emilir, veya bir enjektör pompa aracılığıyla benzin silindirin içine basılır. (1 nci zaman emmek) sonra (2 nci zaman) pistonun sıkıştırılması (kompresyon) ve otto motorlarında karakteristik olan dışarıdan tutuşma (buji) ve yanma (3 üncü zaman) gelir. Nihayet yanmış gaz tekrar dışarı çıkarılır. (Eksoz veya 4 üncü zaman). Açıkça birbirinden ayrılabilen dört zamanın yanında çoğun güç ve pahalı bir ventil mekanizması.	İç yakım motorları içinde 100 milyon yolcu otomobili için standart motor olmuştur ve en fazla kullanılan prensiptir. Silindir ve alınan verim bakımından Avrupa'da çok fazla sıkıştırılan ve çabuk dönen karışık «saat mekanizmalarına» dönüşmüştür. Çevre kirlenmesi bakımından makbul sayılmayan bir özellik. Kütle dengelenmesi bakımından dört ilâ sekiz silindir olabilir, yalnız yarış otomobillerinde daha fazla silindir vardır, çünkü orta bir piston hızı (saniyede 20 m) yi geçemez. En kuvvetli dört zamanlı motorlar uzun mesafe uçakları için yapılmıştır. (yaklaşık 4000 Bg). Bugün havacılık alanında bu motorlar yalnız küçük spor ve özel şirekt uçaklarında kullanılmaktadır. Su motorlarında da yalnız iç deniz motorları olarak küçük bir rol oynarlar, ağır motosikletlerde ise tamamiyle hakimdirler.
İki zamanlı motor	Çalışmaya başlaması krank mahfazası, kartere ilk olarak (1) yakıt ve hava karışımını emme ve aynı zamanda ilk silindir hareketinde onu silindirde sıkıştırması ile olur. İkinci zamanda (2) tutuşan yakıt hava karışımının genişlemesi ve dışarı atılması silindirin ikinci hareketiyle sağlanır. Bu sırada krank milinin bir kere dönmesiyle bir iş zamanı elde edilmiş olur. (Dört zamanlı motorlarda ise bu iki devir demektir). Basit iki zamanlı motorlarda yakıt hava karışımının içeri girip çıkması özel giriş ve çıkış yarıkları ile yönetilir. Büyük motorlarda, örneğin büyük gemi motorlarında bunlar için ventiller, sübablar vardır.	İki zamanlı motor bu çok basit tipik şekliyle (Krank mahfazası, karterde olan sıkıştırma, komperyon, karışım yağlanması ile) en ucuz ve tasarruflu çalışan ve hareket eden üç parçadan meydana gelen bir motordur. «Piston, biyel ve kracık mili». Tabii buna karşılık sakıncaları da yok değildir. Yanan yağın meydana getirdiği piskokulu dumanlar, düşük devir aletlerinde yeterli derecede çekmemesi. Bu basit yapılış şekliyle iki zamanlı motorlar en falza motosikletlerde kullanılır. Gerçi iki zamanlı motorların en önemli problemi olan eski gaz ile taze gaz arasındaki tam yük değişikliğini, ventiller ve içeriye benzin püskürtmek suretiyle çözmek kabildir, ve pis kokan karışım yağlama sistemi yerinede basınçlı dolaşım yağlama sistemi kullanmak mümkündür, fakat o zamanda motorun basitliği ortadan kalkmış olur. Buna benzeyen deneyler ancak özel maksatlar için yapılabilmektedir.

MOTOR TİPLERİNİN ÇALIŞMA PRENSİPLERİ VE KULLANILIŞLARI

Motor Tipi	Çalışma Prensibi	Kullanılışı
Dört zamanlı dizel motoru İki zamanlı dizel motoru	Dizel motorunda, işler iki zamanlı ister dört zamanlı olsun, yalnız hava sıkıştırılır. Piston tam üst hareket noktasına varmadan biraz önce, içeriye yakıt püskürtülür ve o sıkışmış ve bu yüzden kızgın bir hale gelmiş olan havada tutuşur. (Kendi kendine tutuşma). Yalnız bu yüksek sıkışma derecesi (22 : 1) oldukça ağır bir yapılışa ihtiyaç gösterir. Faydaları, termik randımanı yüksektir. Bazı motor tiplerinde tutuşabilen bu türlü akar yakıttan faydalanmak kabildir.	Dizel çok düşük olan tüketimiyle ve kullanılan ucuz akaryakıttan yaşar. Kara ulaşımında kullanılması bu ayrımın değişikliğine göre azalır veya çoğalır. Daimler, Benz yolcu arabalarında en fazla bunları kullanır. Güçlerinin az, ağırlıklarının çok olması şöförler için bir sakıncadır. Isıtıcı bujilerle önceden ısıtılmasına bugün lüzum yoktur. Dizel yolcu otomobillerinin çoğu kamyonlarda olduğu gibi dört zamanlı motorlarla çalışırlar. Ağırlığın ve gücün pek büyük bir rol oynamadığı yol makinalarında, ihtiyat elektrik akım makinalarında, kısmen gemilerde kullanılır. İki zamanlı sistem Dizel'de özellikle iyi koşullar bulur. Basit iki zamanlı benzin motorlarında önüne geçilemeyen taze gaz zayiatı, dizelde ortadan kalkar, çünkü bu yalnız hava emer. Böylece iki zamanlının dört zamanlıya göre daha büyük bir silindir gücü elde etmesi şeklindeki üstünlüğü tamamiyle meydana çıkar. Gemi motorlarında iki zamanlı motorlardan faydalanılır ve bugün 5000 Bg. lük güçler elde edilir. Bazı çok ileri düşünceyle yapılmış kamyon motorlarında da iki zamanlı dizellere rastlanır. Gemicilikte hatta bir zamanlı bir dizel motoru üzerinde bile denemeler yapılmıştır. (Değişik olarak pistonun iki tarafından gelen yanma basıncı).
Wankuel motoru	Prensip itibariyle ⊦ . dört zamanlı bir motordur, üç köşeli yuvarlak pistonu silindir duvarlarındaki yarıkları açar ve kapar, böylece motor yönetilir. Yuvarlak pistonun her üçte bir dönüşünde bir zaman meydana gelir. (Grafiğe Bak.)	Wankel motoru ile en fazla otomobilciler ilgilenir, çünkü onun üstünlükleri çoktur : Motorun küçük ölçüde, her parçasının bir arada, toplu ve hafif olması, yüksek devir adedi, basit yapılış tarzı. Tabii 100 yıldan beri otomobilcilerin normal benzin motorlarında alıştıkları gibi yüksek güçlere Wankel motoru ile çıkmağa imkân yoktur. Bu şu anda Wankel'in problemidir. Onun çok küçük yapılabilmesi ilginçtir. Model küçük uçaklar için bile uygun bir Wankel motoru vardır. Büyük ölçülere çıkıldıkça problemlerde büyümektedir. Bununla havacılık bu motora büyük bir ilgi göstermektedir. Fakat jet motorları ön plânı tutmaktadırlar. Yalnız şu anda bir Wankel - dizel motoru bile yapılmıştır.

GÖZLERİN EVRİMİ

Asırlar önce dünya soğuyup da ılık sularda hayat gelişmeye başlayınca ilk gelişen şeylerden biri gözler oldu. Bilinen en ilksel hayvanlardan olan ve sayıları bugün de dünyanın ilk zamanlarında olduğu gibi tirilyon'ları bulan amiplerde bile göz vardır. Şöyle ki amib'in bütün vücudu göz halindedir, amibin her kısmı ışığı sezebilir. Evrim sırasında amiplerin ışık sezme yetenekleri olduğu yerde kaldığı halde kuşların insan gözüne çok üstün gözleri büyük aşamalar yapmıştır.

Böceklere gelince, bunlarda iki çeşit göz vardır : basit ve bileşik. Adi bir ev sineğine yakından bakarsak iki iri, koyu kahverengi lob'dan yapılmış bir baş görürüz, bu loblar bileşik gözlerdir herbiri 4000 gözcük ihtiva eder, her bileşik göz merkez sinir sistemine mozaik şeklinde bir resim göndermektedir, bu resimlerin herbiri ise 4000 küçük parçadan yapılmıştır. Sinekde üç tane de basit göz vardır, bunlar bileşik gözlerin arasında ve üstünde, tepesi aşağıda bir üçgen yapacak şekilde dağılmışlardır.

Sinek 3-4 metre'lik mesafeler için bileşik gözlerini 3-5 cm. lik mesafeler için basit gözlerini kullanır. Bazı böceklerde yalnız bileşik göz, diğer bazılarında ise yanlız basit göz varsa da böceklerin çoğunda hem basit, hem bileşik göz bulunmaktadır. Böceklerin gözleri en ufak bir hareket bile yapamaz, bir sineğin başındaki gözler bir saatin taşları kadar oynamaz şekilde yerlerine oturmuştur.

Böceklerden sonra omurgalı hayvanların ilk sınıfı olan balıklara gelelim. Tabiat ilk defa olarak balıklara göz ile uyum yapmak ve kaslar yardımı ile gözleri yuvalarında oynatmak olanağını tanımıştır. Fakat balıklar renk körüdürler. Bunu parlak renkli yapma sinekler ile balık avlamaya çalışan bir balıkçıya anlatın, size gülecektir, ne var ki bu bir gerçektir. Balıklar çeşitli renkleri birbirlerinden ayırt edebilir, fakat renk görmezler, tıpkı renk körü bir kimse gibi çeşitli renkleri gri'nin nüansları olarak görürler. Balıkların görme alanı çok dardır, başlarından geçen yatay bir düzlem altında kalan hiçbirşeyi görmezler.

Sürüngenlerin gözleri bundan pek farklı değildir. Yılanların gözleri çok zayıftır. Yılanların çoğu yalnız hareket halindeki cisimleri görür ve hemen hemen tamamen sağırdır. Çevre hakkındaki bilgileri çoğu zaman o küçük çatallı dilleri ile elde ederler bu belki de tabiat da mevcut en gelişmiş dokunma organıdır. Bizim derimizle hissedemiyeceğimiz havadaki onbinlerce titreşimi yılanın dili hissedebilir.

Kuşların gözü ise hem teleskop, hem de mikroskop özelliklerini taşımakta olup canlılar âleminde en ilginç olan gözdür. Kuşlarda görme keskinliği inanılmaz derecede fazla olup bazen insanlardakinin 100 misli olmaktadır. Bu sayededir ki bir insanın bir metre'den zor görebileceği bir tohumu bir kuş 100 metre'den görebilmektedir. Bu benzeri olmıyan görüş bir ihtiyaçtan doğmuştur, çünkü kuşların, koku hissi son derece az gelişmiştir. Genellikle sanıldığı gibi akbabalar bir leşi kokusundan değil, onu görerek bulurlar.

Memeli hayvanları maymungiller (pirimatlar) ve maymun olmıyanlar diye ikiye ayırabiliriz, maymungiller, küçük ve büyük maymunları ve insanı ihtiva eder. Maymun olmıyan memelilerde gözler kafanın ön yüzünde, yani yüzde bulunmayıp kafanın yan yüzlerindedirler. Bunların hiçbirinde sol ve sağ göze ait görme alanlarının birbiri içine geçmesi söz konusu değildir ve bu sebeble bunlar üç buutlu görüşden, yani derinlik ve kabbartma hissinden mahrumdurlar. Evcil ve yabani tavşanlarda görme alanları kafalarının arkasında birbiri içine geçmektedir. (kafanın önünde değil de arkasında içiçe geçmelerinin sebebi bu hayvanların avlayan değil, avlanan hayvanlar cinsinden oluşlarıdır), fakat bunlarda üç buutlu (stereoskopik) görüş yoktur.

Memeliler arasında daralmış gözbebeğinin şekli bakımından büyük farklar vardır. Ev kedisinin gözbebeği dikey, dar bir yarık şeklindedir, bu şekil kedinin ağaçtan aşağı ve ağaçtan yukarı avını kovalamasına yardımcı olmaktadır. (Fakat bu bütün kedi familya'sı için doğru değildir, aslanlarda ve diğer büyük, kedi familyası hayvanlarında yuvarlak gözbebekleri bulunur.) Atlarda gözbebekleri yatay doğrultuda genişlemiştir, bu sayede hayvan otlarken hem sağa, hem sola doğru geniş bir alanı görür. Atın gözleri kafasının üst ve dış kısmında bulunduğundan, at ezeli düşmanı olan kurda başını çevirmeden çifte atabilir.

Karanlıkta parlıyan gözler bu hassalarını gözün ağ tabakasının arkasında bulunan çukur bir yansıtıcıya borçludurlar, maksat hayvanın karanlık'a daha iyi görmesini temin etmektir. Karanlık çevredeki zayıf bir ışık gözbebeğinden içeri girer, saydam ağ tabakadan geçerken görme temin edilmiş olur, sonra yansıtıcıya çarparak geldiği cisme geri döner. Burada cismin saçtığı orjinal, yeni ışık ile birleşir ve olay tekrarlar. Bu şekilde etyiyen (karnivor) ve diğer bazı hayvanlar gündüzleri bizden çok daha fena, geceleri ise çok daha iyi görürler. İşte bu sebebtendir ki ilksel insanlar hayvanlardan çok korku duymuşlardır. Gündüzleri ilksel insan hayvanları yiyor, gece ise hayvanlar onları mideye indiriyordu.

Bütün maymungil'lerde gözde kuvvetli uyum kasları vardır. Bütün maymunlarda insanlarda olduğu gibi gözler bir noktaya çevrilebilir ve bu şekilde üç buutlu görüş elde edilir, fakat bu hâl uzun süre devam ettirilemez. Bütün memeliler arasında sâdece insanlarda iki gözün beraber kullanılması sayesinde devamlı üç buutlu görüş mevcuttur, insan yavrularında bile üç aylık olana kadar gözler birbirleri ile ahenkli çalışmasını öğrenmezler. Çünkü canlının evriminde üç buutlu görüş çok, çok yeni bir olaydır. Bu aynı zamanda, bir gözü kayanlarda, yeni şaşılarda, üç buutlu görüşün kolaylıkla kaybolabilmesini de izah eder.

Gözlerimiz hareket hâlinde oldukları sürece tam anlamı ile kördür, buna tek istisna gözlerin baktıkları noktayı değiştirmeden hareket etmeleridir. Bunun doğruluğuna herkes kendini inandırabilir. Bir aynanın önünde durun ve gözlerinizden birinin aynadaki imgesine (hayaline) bakın. Önce bu gözün sağ yarısına, sonra sol yarısına, sonra tekrar sağ yarısına bakın. Yaşadığınız sürece asla kendi gözünüzü aynada hareket hâlinde göremezsiniz. Bunun sebebi şudur: göz hareket etmeye başlayınca körleşir. Biz bu körlük anının farkında olmayız, çünkü göz harekete başlamadan önce en son görülen tablonun izlenimi beynin görme merkezlerinde bir süre devam etmektedir ve ağ tabakanın kör gibi davrandığı bu devre böylece görüş aksamadan geçiştirilmektedir. Burada önemli olan şudur: hareket hâlinde iken kör gibi davranmak sâyesinde ağ tabaka gün boyunca sık sık dinlenme imkânı elde etmektedir. Gözün hareket hâlinde iken kör gibi davranışı, bizi bu hareket sırasında bulanık ve dolayısiyle faydasız şeyler görmekten kurtarmaktadır.

İnsan gözünde bulunup da hayvan gözlerinde mevcut olmıyan bir özellik vardır: bu, gözlerden birinin öbürüne göre daha çok iş görür durumda oluşudur.

Bütün memelilerde gözler herbiri küçük bir resim meydana getiren iki fotoğraf makinesine benzer fakat insan beyninde sadece birleştirilmiş, tek, üç buutlu (steoroskopik) bir tablo belirmektedir. İnsan görüşüne özel olan şey şudur: bu tek resmin yapılışına iki göz eşit oranda katılmamaktadır. Sağ elle yazanlarda bu resmin hemen hepsini sağ göz, sol elle yazanlarda ise sol göz meydana getirmektedir. Bir diğer deyişle beyin hemen daima sağ göz vasıtası ile dışarı bakmaktadır, sol göz ise sâdece az miktarda ve ikinci derecede önemli bilgileri temin etmektedir. Sağ göz kapanırsa sol göz derhal görme alanını sağ gözünkü kadar genişletmektedir. Bu söylenenleri kendi gözlerinizde doğrulamak için duvardaki küçük bir noktaya 50-60 Cm. uzaklıktan bakınız. Sonra bir yüzük alarak duvardaki noktaya yüzük içinden bakmaya devam ediniz. Şimdi sol gözünüzü kapayınız, eğer sağ elle yazıyorsanız noktayı gene yüzük içinden görmeye devam edeceksiniz. Bundan sonra sağ gözünüzü kapatın ve noktaya bu sefer de sol gözünüzle bakın, noktayı yüzüğün dışında göreceksiniz. Eğer solak iseniz sonuçlar bu söylediklerimizin tersi olacaktır.

Gözlerden birinin diğerine göre daha çok iş görmesi tıpkı sol veya sağ eli daha çok kullanmak gibi, evrim sırasında çok geç belirmiş bir olaydır. Bildiğimiz kadarı ile hayvanlarda böyle bir elin veya bir gözün diğerinden daha fazla kullanılması gibi bir problem yoktur. İnsanlarda has bu özellik çok önemli sonuçlar doğuracaktır. Gelecek asırlarda insanların iki gözü gitgide birbirlerine yaklaşacak, burun kemeri gitgide silinecek ve şimdi burun sırtının olduğu yerde tek ve iri bir göz belirecektir, yani hepimiz tepegöz olacağız. Bu ortadaki tek göz birçok kuşların gözünde olduğu gibi üç buutlu görüşe sahip olacaktır. Her ne kadar görme alanı şimdikinden daha dar olacaksa da göz hem mikroskop, hem teleskop özellikleri kazanacaktır, fakat hepsinden önemlisi, bu göz hâlen insan gözünün sezemediği birçok enerji'leri ışık şeklinde hissedecektir.

READER's DIGEST'ten

Çeviren: Dr. SELÇUK ALSAN

NASREDDİN HOCA ve Sibernetik

bindiği dalı kesmek

Dr. HERMAN AMATO
Çizgiler : FERRUH DOĞAN

Nasrettin Hoca ağaca binmiş, bindiği dalı kesiyormuş. «Aman», demişler, «düşeceksin bindiğin dalı kesiyorsun». Hoca aldırmamış ve kesmeye devam etmiş. Sonucu hepimiz tasarlıyabileceğimiz için fıkrayı burada kesebiliriz.

Ama acaba bu fıkranın çok derin bir anlamı yok mudur ? Bize uygun yolu gösterenle, ters yolu göstereni tam ayırabiliyor muyuz ? Bize doğru yolu gösterene sırt çevirip aksi istikamette yürürsek bindiğimiz dalı kesmiş olmaz mıyız ?

Doğru yol derken işi ahlâk açısından alıyorum sanılmasın.

Bir bakıma arkadan gelebilecek erozyonu hesaplamadan ormanlarımızı tüketirsek bindiğimiz dalı kesiyoruz demektir.

Bir eğitim sistemi de eğer gayesine uygun yeni kuşaklar yetiştirmezse bindiği dalı kesiyor demektir.

Eğer bir ülke ihtiyacını iyi hesaplamadan kimyager, mühendis, doktor yetiştirir ve bunlar yetiştikten sonra memleketin genel gelişmesi aynı seviyede olmaz ve onlara çalışma imkânı sağlıyamazsa,, en kıymetli elemanlarını ne yapacağını bilmez halde bırakırsa bindiği dalı kesiyor demektir.

Kimseyi kınadığım ya da sadece ülkemizi kasdettiğim sanılmasın. Değinmek istediğim, genel ve önü alınması güç, birçok gelişmiş ülkelerde rastlanan bir olay. Bazı yazarlar gençlik hareketlerini buna bağlamaktadır :

Eğitimin görevi yarının çocuklarını, yarının şartlarına en uygun şekilde bağlı oldukları cemiyetin en çok yararlanacağı ve kendilerinin de en mutlu olacağı bir şekilde yetiştirmektir. Eğitim genellikle bu görevini yapamıyor. Çünkü yarının cemiyetini bugünden kestirmek güç. Yarının cemiyetinin ihtiyaçları şimdiden hesaplanamıyor. Eğitim düne dönük aheste aheste giderken teknoloji son süratle ilerliyor. Otomasyon bazı işleri lüzumsuz kılıyor, diğer işlere daha çok önem veriyor. Elle çalışan işçinin önemi git gide azalırken, kafa işçisine ihtiyaç gün geçtikçe artıyor.

Mantık gözden düşmeye başlamışken, otomatik makinelerin çıkması ile Boole cebri veya modern mantık, cümleler teorisi gibi konularda herkesin az çok bir fikri olması gerekiyor. Eğitim programlarının yarının otomatik fabrikalarına, yarının teknolojisine cevap verebilecek şekilde yeniden gözden geçirilmesi gerekiyor. Yarının çocuğu bizim bir kitabı kolaylıkla kullanabildiğimiz gibi kompüterlerden yararlanabilmeli.

Değişikliğin kimseyi hemen mutlu kıldığı görülmemiştir. Kompüterlerin pahalı olması yayılma süratlerini biraz engellemiş ve korkulan işsiz kalma problemini korkunç olmaktan çıkarmıştır.

Batı ülkelerinin otomasyona geçmeye başlamış olması Almanyaya işçi göndermemizi şimdilik engellememektedir.

Fakat uzak bir istikbalde otomatik makinelerin insanın birçok işlerinin yerini tutacağı düşünülmekte ve her türlü ihtiyacı giderilmiş insanın, işsiz kaldığı zaman alması gereken tutum tartışılmaktadır.

H. LABORİT'e göre ne işçi ne de işveren sınıfı kalacaktır. Çünkü işçinin elinde çalışmadığı için para bulunmıyacak ve otomatik makinelerle bedavadan ucuza mal üreten işverenler de bunları bedavadan dağıtma zorunluğunu duyacaklardır. İktisadi temelini değiştirmis olan dünyada harp lüzumsuz olacak. Böylece birbirlerine kardeşçe davranan insanların dünyası tek bir dünyaya dönüşecektir. İnsanların tek bir uğraşları olacak gerek sanatta gerekse bilimde araştırma yapmak..

O halde uzak bir istikbale göre yeni kuşaklar yetiştireceksek araştırıcılar yetiştirmeliyiz. Bu pek uzak bir istikbal olduğuna göre hiç olmazsa şimdilik eksik olan araştırıcı kadrolarımızı tamamlamıya bakalım. Buna paralel olarak bu araştırıcıları kullanacak kuruluşların iktisadi olarak kalkınması ve araştırma yapmanın bir lüks değil, bir gereklilik olduğu zihniyetinin yayılması lâzımdır.

Araştırmacı olduğum için —yalan bile olsa— H. LABORİT'in «Tüm insnalar araştırıcı olacak» fikrinde yadırganacak bir taraf bulamıyorum. Bu fikir âdeta hoşuma bile gidiyor.

H. LABORİT kadının da gittikçe daha çok erkeğe dönüşeceğini yani erkekçe davranacağını ve çocukların da tüplerde veya kavanozlarda yetişeceğini ileri sürüyor. Bunu yapacak makineler yapılmışken, kadının 9 ayını araştırmadan ayırıp böyle bir uğraşa vermesi yazık değil mi?

Biraz abartmalı olan bu görüş kadın haklarını savunduğu için taraftar bulabilir. Özetlersek, otomasyondan doğan endişeler insan neslinin biolojik gelişmesinin teknik gelişmesi kadar hızlı olmaması yüzünden ileri gelmektedir. Bu hız farkına bildiğim kadar ilk olarak H.G. WELLS dikkati çekmiştir. Henüz biolojik olarak çocukluktan kurtulmamış insan neslinin eline kâhillerin kullanması gereken korkunç silâhlar geçmekte ve atom bombası örneğinde gördüğümüz gibi hiç de iç açıcı sonuçlar vermemektedir.

Bunun suçu bilimin değildir. Bilim ürünlerinin kötü şekilde kullanılmasını sağlıyan dar görüşlü politikalarındır.

Bu konuyu terkederken bir hint atasözünü hatırlatalım: «İnsanın eline cennetin anahtarları verilmiştir. Fakat aynı anahtarlar cehennemin kapılarını da açar».

Birkaç kitap. Her ay yaptığım gibi bu son yazımı da yazarken sibernetiği yakından uzaktan ilgilendiren birkaç kitap okudum. Kuşkusuz beni en çok heyecanlandıran olay elime ilk Türk sibernetik kitabının geçmiş olmasıdır. Sedat AKALIN'ın nefis bir şekilde basılmış olan kitabını büyük bir zevkle okudum. H. LABORİT'in kitabı bana —buraya aktarmadığım— bazı fikirlerimizdeki yakınlıktan dolayı ilginç gelmişti. Sedat AKALIN'ın kitabı bana yeni şeyler öğrettiği için ilginç geldi. Sedat AKALIN İngilterede Frank H. GEORGE ile temaslarda bulunduktan sonra kitabını yazmış. Aynı yılda yani 1971'de basılmış F.H. GEORGEun bir kitabından, sibernetiğin bazı üniversitelerde okutulmıya başladığını öğrenmiştim. Bu üniversitenin yerini merak edip duruyordum. Bilim ve Teknik okuyucuları «Kibernetik» adlı yazıdan F.H. GEORGE'u tanırlar (sayi 18, sayfa). Meğerse Brunel Üniversitesinin Sibernetik Enstitüsü Direktörü F.H. GEORGE değil mi imiş? Bu bilgiyi Sedat AKALIN'ın kitabından edindim. Böylece ilk Sibernetik enstitülerinden birinin Brunel Üniversitesinde kurulmuş olduğunu öğrenmiş oldum. Sedat AKALIN yapmayı özlediğim sibernetiğin çok basit bir tarifini yapıyor: «Sibernetik, insan beyninin



Bindiği Dalı Kesmek.

doğasını açıklama çabası ile, kompleks elektronik hesap makineleri ve sinir sisteminin karşılaştırmalı etüdüyle uğraşan bir bilim olarak tanımlanabilir» (S. AKALIN, SİBERNETİK, sayfa: 1).

Gene aynı kitaptan işin ruhuna parmak basan bazı terimleri basit bir şekilde öğretmek üzere yazılan aaşğıdaki cümleleri alıyorum: «Sibernetikte temel kavram, «fark» kavramıdır; iki şey bir birinden ya belirli şekilde farklıdır, ya da birşey zamanla değşimiş bulunur. Eylem gören şeye «operand», operandın değiştiği forma (biçime) «transform» ve bu değişikliği sağlıyan faktöre operatör denilmektedir. Sibernetik informasyona (bilgi) dayanır. Bir bilginin değeri o bilgiyi elde edenin beklediği olasılıkları daraltması yeteneğiyle ölçülebilir.» (Aynı eser, sayfa: 6).

İhtimal hesaplarının önemini belirten aşağıdaki cümleleri de aktarmaktan kendimi alamıyacağım:

«Gamba 1962'de yayınlanan, «Remark on the Theory of PAPA» adını taşıyan ve «Probabilistik otomatik programcı-analist» olarak bilinen teorinin tartışmasını kapsıyan eserinde indüktif zekâ prensibinin bir probabilite hesabına indirgenebileceğini göstermiştir.» (Aynı eser, sayfa: 12)

Pozitif feedback için uygun bir örnek bulamamıştım, AKALIN'ın kitabında bu örneği buldum:

«Pozitif fidbeke örnek olarak, güçlendirilmiş fren mekanizması gösterilebilir. Bu sistem el ile yapılan hareketleri sezer ve onları, uygulanan kuvvet hareket halindeki aracı durdurmaya yetecek hâle gelin-

ceye kadar büyütür (güçlendirir); frenlerin eylemi çoğaltılır. Kısacası, pozitif fidbeki gerektiren bir kontrol sisteminin fonksyonu ölçülen bir sapmayı büyütmektir (aynı, pozitif yönde etkilemek)». (aynı eser, sayfa: 18).

S. AKALIN'ın kitabında yapma modellerden bol bol ve yeni örnekler verilmekte, konu hiçbir abartma yapılmadan bir İngiliz ciddiyeti ile takdim edilmektedir. Son yeniliklere dokunmuş olması ve bol bol yeni referansların bulunması, konuda daha çok ilerlemek istiyenler için sevindiricidir. Bölümler: Sibernetik nedir? Boole cebiri, Otomat teorisi ve Komünikasyon (veya haberleşme) olmak üzere kitap dört kısma ayrılmıştır.

Boole cebri yeni yeni orta eğitime girmeye başlamıştır. Bu konu ile ilgilenenlere de kitap yardımcı olabilir. Özellik rele devreleri cebrine ayrılan geniş yer ve bu konudaki güzel şemalar ilginçtir. Yazı serisini bitirirken böyle bir kitabı ele geçirmiş olmaktan sevinç duymaktayım. Temmennimiz şudur ki, sibernetikle ilgili kitaplar gün geçtikçe çoğalsın ve ilgi duyan okurlar bunları Türkçe olarak elde edebilsin. Kitap kütüphanelerde bulunmadığı için, temin etmek istiyenlere adresi veriyorum: Doç. Dr. Sedat AKALIN (M.B.A.) - Alsancak, Ziya Gökalp Bulvarı 11/8, İZMİR.

Yazarı tebrik eder ve bana yazılarından notlar alma hakkını tanıdığı için teşekkür ederim.

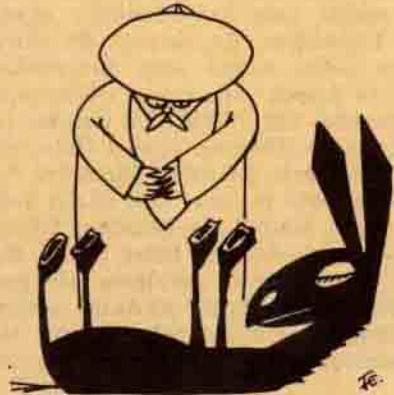
İkinci ilginç ve sevindirici kitap da Dr. Hüseyin BATUHAN ve Dr. Teo GRÜNBERG tarafından yazılmış «MODERN MANTIK» isimli eserdir. Her bakımdan çok beğendim. 1970 yılında Orta Doğu Teknik Üniversitesi tarafından yayınlanan eser Boole cebiri ile ilgilenenlere tavsiye edilir.

Diğer üzerinde durmak istediğim bir eser de, konudaki çalışmalarından ötürü Nobel ödülü kazanmış olan J.D. WATSON'un GEN VE MOLEKÜLER BİYOLOJİSİ kitabıdır. 1968 yılında Altan GÜNALP tarafından Türkçeye kazandırılmış olan bu eser. Hacettepe Üniversitesinin 1 No.'lu yayınıdır. Genetikle ilgilenmek istiyenler orada temel bilgileri bulabilirler. Bu eserin Türk diline çevrilmiş olması sevinçle karşılancak bir olaydır.

Orhan HANÇERLİOĞLU'nun ünlü düşünce tarihi ile ilgili eserlerini okumuş olanlar, antik ya da daha yeni filozofların Sibernetikteki fikirlere benziyen fikirler savunduğunun farkına varmış olacaklardır. Önemli olan, fikirlerin kendileri değil, yayılma imkânı, ayrıntıların işlenişindeki farklılık ve modern teknolojiye uygulanabilmiş olmasıdır.

Sibernetikten edindiğim faydalar: 1963'de basılmış ve vermiş olduğum bir konferansla ilgili bir yazım elime geçti: «Araştırma ve Şüphe». Sibernetikle ilgili yazı serisini okumuş olanlar oradaki birçok fikirlerimin, sonradan, Sibernetik konusu altında yayınladığım yazılardaki benzerliğine şaşacaklardır. O zamanlar Sibernetik hakkında hayal meyal bir fikrim vardı. Sibernetik konusu ile daha yakından ilgilenince bu fikirlerimde belli başlı bir değişiklik olmadı. Benzer fikirlerin daha güzel, daha derli toplu bir şekilde «Sibernetik» adı altında toplandığına şahit oldum. Ve bu fikirleri kendi fikrimmiş gibi takdim etmiş olduğuma âdeta üzüldüm. Gerçi bu fikirler benim fikirlerimdi ama, aynı zamanda başkalarının da fikirleri idi. Şuna kanaat getirdim: Yaşama tarzı, insanın başlıca fikirlerinin doğmasına sebep oluyor. Bu yüzden, birçok araştırıcıların çok benzer görüşleri oluyor. Tıpkı birçok tüccarların benzer görüşleri olması gibi.

Sibernetik konusuna başlarken, «niye sibernetikçiler ile bu kadar yakın düşünüyorum?» diye kendi kendime soruyordum. Bu cevaplar yavaş yavaş toplanıyor. Ancak yazı serisini bitirmek üzere olduğum şu anda, bütün makinelerden nefret ettiğimi zannederken, bir makineye âdeta sevdalanmış olduğumu görüyorum. Bu, sibernetikçilerin ileri sürdükleri oyuncak örnek makinelerden bin defa daha güzeldi. Çalışıyordu, görevi vardı. İnsanlığa yararı dokunuyordu ve ben bu makineye sevdalan-



mıştım. Çünkü bana kimya ile matematiğin nasıl yanyana dostça birbirine yardım edeceğini bu makine öğretmişti. $(a + b)^2$ gibi çocukların bile bildiği bir formülün, nasıl ihtimal hesaplarına uygulanabileceğini, nasıl toplama ve çarpma işlemlerinin intizamlı bir şekilde uygulanmasıyle, karışıklıktan nasıl intizam yaratılabileceğini öğretiyordu bu makine. Böylece bir karışım içindeki maddeleri ayırabiliyor ve yeni ilâçlar bulabiliyorduk. Bilim ve Teknik'in 41 nci sayısında bu makinenin nasıl hesap yaparcasına maddeleri ayırdığını uzun uzun anlattığım için, gene bu makine üzerinde durmuyorum. Bu makine tıpkı mantık gibi çalışıyordu. Mantık fikirleri nasıl yanlış doğru diye iki bölgeye ayırırsa, bu makine maddeleri iki bölgeye ayırıyordu : Bir tüpte bulunan karışmıyan iki sıvının bölgelerine. Bu makinenin mantıktan biraz daha üstünlüğü vardı : Yüzde yüz ayırmıyordu. Ya hep doğru ya hep yanlış diye ayırmıyordu. Bir ihtimal dahilinde çeşitli organlarda ayırıyordu. Ama bu gene de maddelerin ayrılmasına engel olmuyordu. Böylece ister istemez daha kudretli, daha tam bir mantık cinsiyle karşılaşıyorduk bu da ihtimaller mantığıdır.

Karışıklıktan intizam yaratılmış olması, beni gene entropi fikrine itiyordu. Sanki bu makine canlılar gibi çalışıyor entropiye karşı koyuyor, karışıklıktan intizam yaratıyordu.

Ayrıca madedlerin ayrılabilmeleri için tüpte bulunan sıvıların da dengeye erişmesi gerekiyordu; bu da çok genel olan denge fikrine itiyordu.

Ben bu makineyi kullanmadım. Araştırmalarımı benzer bir şekilde çalışan, daha basit, daha kullanışlı ancak küçük miktarlara cevap veren bir makine ile yaptım. Bu makine bir kâğıttan ibaretti ve 60 kusur kadar madde arasında benim çalıştığım kalp nebatında hangilerinin bulunabileceğini öğrenebildim. Martin ve arkadaşlarının ortaya atmakla Nobel ödülü kazanmış oldukları kâğıt kromatografisi tekniğini severek ve hayranlıkla kullanıyordum.

Kâğıdın çalışması ile benzer şekilde çalışan tüp sistemi arasında bazı farklar vardı. Bu farkların araştırılması bizi Doç. Dr. Halil YÜKSEL'le birlikte matematik çalışmalara itti ve bu ayırma prensibini Markov zincirlerine bağladık. Matematik Derneği tarafından yayınlanan «Tesadüfi Hareketler» kitabında, Markov zincirleri basitçe açıklanmıştır. Bu yüzden üzerinde durmuyorum. Sibernetiğin Markov zincirleri üzerinde ne derece durduğunu sonradan farkettim.

Bu tüp sistemleri yardımıyle, iki sıvı yerine karanlık ve aydınlık kullanılarak, kalıtım tecrübelerinde sinekler (drosofila), körlük derecelerine göre gruplara ayrılabilmektedir. Bu örnek, işe haberleşmeyi de kattığı için, ayrıca ilginçtir.

Sibernetikten yararlandığım bir nokta, bana garip görünen bir olayın açıklanmasıdır. 6 izomer şekerin (bunlar grupların uzaydaki değişiklilerinden başka kimyaca farkı olmıyan şekerlerdir) yardımıyle, diğer ikisinin kâğıtta bulunması gerektiği yeri hesaplamıya yarıyan bir takım matematik bağıntılar ortaya atmıştım. Bu çalışmamda da Doç. Dr. Halil Yüksel ve Doç. Dr. Sedat İmre bana başlıca yardım edenler arasındadır. Bu bağıntıların geçerli olması için şekerlerin galaktoz ismindeki bir şekerle kıyaslanması gerekiyordu. Niye galaktoz da başka bir şeker değil ? Bunun cevabını entropiye bağladım. Diğer şekerlerin entropisi fazla idi ve uzaydaki durumlarını çok değiştiriyorlardı, yani çeşitli şekiller alıyorlardı. Bu yüzden verecekleri bilgi azalıyordu. Boltzmann'ın belirttiği gibi, entropi bilgi kaybına sebep oluyordu. Kaybedilen bilgiyi kazanmak için aynı miktarda gayret gerektiğinden entropi aynı zamanda bilginin ölçüsü de oluyordu.

Sibernetikten yararlandığım ikinci bir nokta da, 1000 maddeyi birbirinden ayırmak için her biri hakkında 1000 bilgi değil de, «evet» veya «hayır» şeklinde cevaplandırılacak 10 soru hakkında bilgi sahibi olmamız gerektiğidir. Hayırları 0, ve evetleri 1, ile gösterirsek 10 soru için 1010011001 şeklindeki cevaplardan ibaret 10 basamaklı bir rakkam elde ederiz. 0 ve 1'lerin yerlerini değiştirerek yukardaki örneğe uygun 1024 değişik sayı yazabiliriz ($2^{10} = 1024$).

Kâğıt kromatografisinin veya genellikle kromatografinin çalışma prensipleri biraz canlılarınkini andırıyor. Böbrekler de, işe yaramıyan maddeleri ayırıp atıyor. Son zamanlarda kromatografide kullanılan adsorbanları ihtiva eden kapsüller vererek midde ve barsağa bir böbrek vazifesi gördürerek yapılan kanı temizleme çalışmaları, bu fikrin başarı ile kullanılabileceğini göstermektedir. Bu kapsüllerin içindeki maddeler kandaki zehirli maddeleri bağlıyarak, kanın temizlenmesini sağlıyorlar.

Özetlersek ben, meğerse, sibernetiğin etkisi altında kalmaktan çok, fiziko - kimyanın veya statistik mekaniğin etkisi altın-

da kalmışım. Zaten sibernetik, statistik mekaniğin makinelere uygulanmasından doğmuştur.

Diğer bir etki de bir ilâç fabrikasında araştırma yapmamdan doğuyordu. Benzer formülleri hem maddeleri incelerken, hem iş akımı hesaplarında görebiliyor ve bir fabrikanın nasıl bir canlı gibi davranabileceğini kavrıyabiliyordum. Bu yüzden çalıştığım müesseseye teşekkür borçluyum.

Açlıktan Ölen Eşek. Nasrettin Hocanın eşeği çok arpa yiyormuş. Nasrettin Hoca arpaları azalta azalta hayvanı alıştırmıya başlamış. Sonunda tam hayvan açlığa alışıyormuş ki ölüvermiş. Bunun nedenini bir türlü anlıyamamış Nasrettin Hoca.

Biz insanlar da her türlü işten fazla bıkkınlık getirdiğimiz için önce yürümeyi atlara bıraktık, atların yerini motorlar aldı. Şimdi mantık problemlerinin çözümünü makinelere bırakıyoruz. Elle yapılan işlerin çoğunun otomatikleşmesi de caba. İnsanın yapmakla öğündüğü işlerin çoğunu, çok daha kolaylıkla makineler yapıyor. Makine ile insan arasındaki fark gittikçe azalıyor. Düşünürler sormıya başlıyor: Makine nerede? İnsan nerede? İnsan bir makine midir? İnsanın makine olması biraz da ölmesi demektir. Makinelerin ölü olduğunu biliyoruz. Acaba insanlar da ölü birer makine midir? Ya da daha komiği makineler canlı yaratıklar mıdır?

Benzer sorulara cevap arıyan Bronowski insan bir makine değildir diyor. Çünkü iç muhaveresi vardır, içinden konuşur ve yaratır. İnsanlar tabiatı dinler ve ona hâkim olmak için yeni bağıntılar kurar. Bu bağıntılar sanat eserlerinde de vardır, bilim eserlerinde de. Yaratma daima çelişki ve çok anlamlılıkla birlikte gider. Çünkü tabiat çelişkilerle doludur. Ancak bilim adamları çelişkiyi ortadan kaldırmak için çaba harcarlar. Sanatkârlar ise çelişmeyi saklarlar. Sanatın yaratıcılığı bozulmadan diğer kafalara seslenir. Bilim adamının yaratıcılığı bittiği anda bilgisini aktarmak için ona çelişkisiz bir elbise giydirir, mantık kisvesine büründürür.

O halde yaratıcılık devam ettikçe insan, insan olarak kalacaktır. Hiçbir makine tek başına hiçbir şey yaratamaz. Ancak yaratılmış şeyleri çoğaltır ve yayar. Yaratmanın iki türü de birbirini tamamlar. Sanatkârlar bir toplumun bütün fertlerinin bir olduğunu aynı duyguları paylaşabileceğini duyurur ve insanları insanca bir şekilde birbirine bağlar.

Sanatkârın sibernetikten yararlanabileceği birşey varsa o da teknik alana girer. gerek haberleşme teorisinden ayrıntılar üzerinde durmamak gerektiğini, kırtasiyeciliği kaldırmanın şart olduğunu öğrenir, bir fikrin diğer kafaya nasıl en iyi bir şekilde aktarılacağı hakkında fikir edinir. Gerekse kompüterleri çeşitli imkânları denemek, ondan çeşitli sesler ve şekiller elde etmek için yararlanır. Son söz sanatkârındır. (Bakınız: Yaratıcı kompüterler. Bilim ve Teknik sayı 35, sayfa 1).

Bronowski gibi, insanın makine olup olmadığını soran Aurel DAVİD, sonunda sibernetiğin öleceğinden söz açar. Sibernetik bütün işleri üzerine alan makineler yaratıldığı an ölüme mahkûmdur.

Sibernetiğin ölüp ölmiyeceğini bilmiyorettin Hoca ölürse. Gerçek insan Nasret tin Hoca ölürse... Yani demek istiyo rum ki insanlar gülmeyi unuturlar, sev meyi unuturlar, dostluğu unuturlar ve makineleşirlerse... Nasrettin Hocanın insan yanını unutup makineleşirlerse, yaratamazlarsa, kendilerinden birşey veremezlerse...

İşte o zaman büyük kıyamet kopacak.

Düşündüren Sukût

Televizyon yayını birden bire kesildi. Birkaç saniye böyle bir anda insanlara müthiş uzun gelir. Herkesin sabrının tükendiği bir anda spiker göründü ve güler yüzle:

Sayın seyirciler, dedi, biraz önceki sükût Sacramento (B.A.) şehir kütüphanesinin bir reklâm yayınıydı.

READER's DIGEST'ten

Sokrates'e biri sordu:

— Sen herkese konuşma sanatını öğretiyorsun ama, kendin neden iyi bir hatip değilsin?

— Ziyanı yok, dedi filozof, bileyi taşları da kendi kendilerini kesemezler, fakat kaba demirleri keskin yaparlar.

BÜYÜK KENTLERİMİZDE HAVA KİRLENMESİ

AYSEN MÜEZZİNOĞLU

Bilim ve Teknik 52. sayısında havadaki zehirler ve bunların insan sağlığına etkileri konusunda gerçekten etkileyici bir çeviri yayınlandı. Çevremde bu yazıyı okuyup ta tepki gösteren insanların sayısının çokluğu beni konuyu Türkiye'deki büyük yerleşme merkezlerinde oturanlar ve özellikle Ankara şehri açısından yazmaya itti. Aslında buradaki inceleme şüphesiz çok daha detaylı şekilde Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu'nun yönettiği bir çalışmayla ortaya konmuştur. Bugün sözkonusu Hava Kirlenmesi Projesinin bazı fazlarında başlangıçtaki uluslararası nitelik kalmamış olmakla beraber çalışmalara projeyle getirilen sistematik çerçevesinde devam etmeyi uygun bulduk. Bu da tamamen konunun öneminin bilimsel şekilde ve açıkça ortaya konmuş olmasından ileri gelmektedir.

Hatırlanacağı gibi Barbara Ford Bilim Teknik'in 52. sayısında çevirisi yeralan yazısında hava kalitesini değiştiren «altı büyük» kirleticiden bahsetmiş, bunların hangi kaynaklardan havaya atıldığını ve insan sağlığına etki yapmaya başlayan minimum konsantrasyonlarını bir tabloda özetlemişti. Tabloda verilen knosantrasyonlar daha çok Amerika kıtasında tercih edilen milyonda bir kısım (ppm) birimleri olarak ifade edilmiştir. Biz ise bu kirleticileri daha çok alışkın olduğumuz metrik birimlerle ifade etmeyi uygun buluyoruz. Bununla beraber zorunlu durumlarda her ikisini birden kaydetmek gerekmiştir.

Yazıda bahsedilen kükrt doksit, partiküller (zerecikler halindeki kirlilik), karbon monoksit, hidrokarbonlar, azot dioksit ve oksitleyici maddeler aşağı - yukarı 1.5 yıldanberi Ankara'da araştırmalarımıza konu olmuştur. Bu araştırmalar doğrudan doğruya yapılan ölçmeler kadar kirletici kaynak tesbitini ve yapılan toplam neşriyatı hedef alan ayrı ayrı envanterler yaparak, meteorolojik etkenlerle kirletici dağılımlarını tarif eden Ankara'ya özel bir formül geliştirerek ve geleceğe dönük hava kalitesi tahminlerini yaparak ta gerçekleştirilmiştir. Bütün bunlara paralel olarak hava kirleticilerin Barbara Ford'un yazısında özetlediği sağlık etkilerini ve hava kirlenmesini önleme metodlarını mevcut en son bilimsel ve teknik imkânlara göre inceleyen iki ayrı çalışma yürütülmüştür. Saptanan bütün araştırma usulleri, çalışma aslında üyesi olduğumuz Kuzey Atlantik Teşkilâtının gerçekleştirilmesini öngördüğü uluslararası bir proje olduğundan, proje yürütücüsü ülke Amerika Birleşik Dveletleri tarafından önerilmiş ve projeye katılan ülkeler tarafından da benimsenmiştir. Bu bakımdan hava kalitesi kıstasları ve standardları henüz memleketimizde tespit edilmediği halde projede kullandığımız metotların yakınlığı nedeniyle, Barbara Ford'dan yapılan çeviride yeşil renkli tabloda verilen kıstaslarla bizdeki hava kirlenmesini karşılaştırmakta bir sakınca yoktur.

Ankara için yaptığımız araştırmanın sonuçları meteorolojik faktörlerin hafifletici etkilerinin varlığı oranında azalarak diğer yerleşme merkezlerinde de geçerlidir. Çünkü kentsel hava kirlenmesi doğrudan doğruya yakıt kalitesi ve yakma tekniği ile ısımna ve gidip - gelme ihtiyacında olan nüfus yoğunluğunun bir sonucudur. Ankara için belirlenen bu şartların benzerleri de hemen hemen bütün büyük şehirlerimizde bulunmaktadır. Tek değişen şey meteorolojik şartlardır ki, bu da mevsime ve gününe göre uygun bir durum gösterebilir ve bir başka büyük şehrimizde de hava kirlenmesi bir gerçek olarak karşımıza dikilebilir.

Önem sırasına göre Ankara'da kirletici miktarları şöyledir:

Kükürt Dioksit :

En kirli bölge olan Yenişehir çevresinde Aralık 1971 ortalaması 1 metreküp havada 595 mikrogram (0.21 milyonda bir kısım) kükürt dioksit vardı. Bu rakam yılda bir tek gün için bile solunması göze alınabilen miktarın iki katından fazladır. Kaldı ki, örneğin 6 Ocak 1972 günü aynı semtte kükürt dioksit günlük toplam 2330 mikrogram/metreküp (0.82 milyonda bir kısım) olmuştur. Günlük toplam ölçmeler hiç şüphesiz saatlik ve anlık rakamlar kadar yüksek olamamaktadır. Ankara'da geçtiğimiz Ocak ayında 1.4 - milyonda bir kısım (4000 mikrogram/metreküp) kükürt dioksit 2 - 3 saatlik ortalamada görülmüştür. Bu rakam Amerikan kirli hava standardının tam (11) katından daha fazladır).

Partiküller :

Yine en kirli semt Yenişehir'de Amerikan Standardının 4 katına yakın günler Ocak 1972'de yaşanmış olmakla beraber, partiküllerin çoğunluğu Amerika ve Avrupa'daki diğer kirli şehirlere oranla çok iri olduğundan sağlığa etkileri nisbeten azdır. Bunu da çok düşük kalorifik değerli yakıt kullanmamıza borçluyuz. Ankara'da ortalama partikül çapı 1.79 mikrometredir. (mm'nin binde biri)

Şimdiye kadar rastlanan en yüksek partikül konsantrasyonu Yenişehir'de 6 Ocak 1972'de 894 mikrogram/metreküp olmuştur.

Partikülleri milyonda bir kısım ünitesiyle ölçmek olağan değildir.

Karbon Monoksit :

Miktarı özellikle trafik akım hızı ve araç yaş ve özelliklerine bağlı olarak arttığından trafiğin yoğun olduğu ana yollar civarında yüksek konasntrasyonlarda karbon monoksit vardır. Şimdiye kadar rastlanan en yüksek oran 13 Kasım 1971'de Yenişehir'de 3 - 4 saat süreyle milyonda 45 kısım olmuştur. Bu da 8 saatilik Amerikan Standardının takriben 5 katı kadardır.

Hidrokarbonlar :

Doğrudan doğruya sağlık etkileri olduğu bilinmemekle beraber hava kirlenmesi araştırmalarında önemle üzerinde durulan hidrokarbonlar da karbon monoksit gibi trafiğin yoğun olduğu kesimlerde Ankara'da Amerikan Standardlarının çok üzerinde mevcuttur.

Azot Dioksit :

Kendi başına da zehirleyici olan bu gaz en çok geçtiğmiiz Ocak ayının 29 ncu günü 356 mikrogram/metreküp (0.15 milyonda bir kısım) olmuştur. Günlük ortama olan bu rakam da sadece bir saatlik Amerikan Standardı olan 0.1 milyonda bir kısımdan daha fazladır.

Oksitleyiciler ve Ozon :

Özellikle ozonun Ankara havasında kış mevsiminde çok az bulunduğuna dikkat edilmiştir. Şimdiye kadar okunan en yüksek ozon değeri 1 saatte 0.011 milyonda bir kısım olmuştur. Bunun nedenlerini araştırmaktayız.

Sanırım çizmeye çalıştığım bu tablo hele daha önce Bilim ve Teknik'te yayınlanan sözkonusu yazıdaki bilgilerle karşılaştırıldığında, Ankara'da ve belki kalitesiz linyit dumanıyla kirlenen birçok Anadolu kentinde yaşıyan insanların hangi tehlikelerle karşı karşıya olduğunu anlamaya yardım edecektir. Yerleşme merkezlerinde ortaya çıkan bu porblemlerin yanısıra gelişmekte olan endüstrinin de yurdumuzda hava kirlenmesine büyük katkısı vardır ve olacaktır. Süratle harekete geçip kirlenmeyi kaynaktan önleyecek veya hiç değilse azaltacak ileriye dönük tedbirler alınmazsa, çok yakın gelecekte bugün yerel olan kirlenme sorunları büyüyerek insan kitlelerinin sağlığını ve dolayısıyle millî ekonomiyi büyük ölçüde etkileyecektir.

Pisagor Teoremi ve Öküzler

Pitagoras (Fisagor) kendi adıyla ün kazanmış olan teoremini (bir dik üçgende hipotenüsün karesi, dik kenarların kareleri toplamına eşittir) bulduktan sonra sevincinden tanrılara 100 boğa kurban etti.

Hemşehrilerinden biri bunun üzerine «yeni bir gerçek bulununca bütün öküzler korkudan titreyecekler», diye içini çekti.





EYİN ALGALARINIZDAN EKÂ ERECENİZ NLAŞILABİLİR Mİ?

Sinirsel etkinlik testi, analizörü keşfeden profesör tarafından yazan Jean Wahl'a uygulanıyor. Bakır kaplamalı miğferdeki elektrotlar flaş tipi bir ışık uyaranına karşı beyinde gösterilen elektriksel tepkileri kaydediyorlar.

JEAN WAHL

Bu yeni test âleti ne kadar süratli kavrayabildiğinizi birkaç dakikada ortaya çıkarabiliyor.

Karanlık bir odada, bir komputerle beynimin verimini ölçtürmek için gözlerimi karşımdaki kesik kesik parıldayan ışığa dikmiştim.

Sinirsel etkinlik analizörü denen bu âlet, aslında zekâyı değil fakat beyindeki bilgi transmisyonunun (iletiminin) süratini, verimini ölçmekteydi.

Araştırmaların belirttiğine göre, bazı yönleriyle insan beyninin elektrik faaliyetleri (beyin dalgaları), zekâ ile çok yakından bağlantılıdır. Bir flaşın yanması gibi duyusal uyarılar bu elektriksel faaliyetlerde âni tepkilere cevaplara yol açmaktadır.

Sinirsel etkinlik analizörü, uyarı hamlesiyle beyindeki iki elektriksel tepki arasında geçen ortalama müddeti ölçer. 'Sinirsel etkinlik puanı' adı verilen bu ortalama müddet milisaniye ile ölçülür. Buna göre, puanınız ne kadar düşükse sinirsel etkinliğiniz o derece yüksek olacaktır.

Normal bir puan 120 - 140 arasındadır. Şimdiye dek ölçülen en yüksek sinirsel etkinlik zekâ bölümü 186 olan, on dil konuşabilen bir adamdı, ve kaydedilen ortalama kavrama müddeti (sinirsel etkinlik puanı) 85 milisaniye idi.

Binlerce çocuğa ve yetişkine uygulanan testler sinirsel etkinlik ve zekâ bölümü arasında önemli bir bağlantı olduğunu ortaya çıkarmıştır. Yüksek sinirsel etkinliğin, yüksek zekânın bir unsuru olduğuna ilişkin açık deliller vardır.

Test esnasında kafatasının iki tarafına bir çift elektrod yerleştirilmiş ve elektrik dalgalarını zaptedebilmek amacıyle bakırla kaplanmış bir miğfer taktım. Bir kablo, elektrod miğferini bir EEG amplifikatörü yoluyle (zayıf beyin sinyallerini kuvvetlendirmek amacıyla) bir kompütere bağlıyordu. Yanda, beyin dalgalarının osilasyonları (salınımları) yeşil bir radar ekranı üzerinde görünüyordu. Deneyin beyin dalgalarını ölçerken ayni anda flaş yarım, birbuçuk saniyelik fasılalarla parlıyordu.

Operatör, tamamen otomatik test işlemini başlatmak için kompüterin düğmesine bastı. Işığa baktığım süre içinde flaş iki üç kere parladı. (Sinirsel etkinlik analizi için standard uyarı sayısı.) Ve sonra testin bittiğini, 90 puan aldığımı öğrendim. Hepsi toplam beş dakika süren bu işlem tamamen emniyettedir. Voltaj çok düşük olduğu için hiçbir elektrik tehlikesi yoktur.

Sinirsel etkinlik analizörü, 12 yıllık bir araştırma sonucunda Amerika'da, Ottowa Üniversitesinde bir profesör tarafından keşfedilmiş; psikologlar ve diğer ilgili branş uzmanları tarafından kullanılmak üzere piyasaya sürülmüştür.

Birgün, bu beş dakikalık öğrenme kabiliyeti testleri, okullarda genel bir uygulamaya kavuşacaktır. Belki de kâğıt kalemle yapılan geleneksel zekâ testlerinin yerini alacaktır. Kültürel farklılıklar, eğitim değişiklikleri gibi sorunların sakınca ve sakatlık yarattığı standart zekâ testlerinin aksine, sinirsel etkinlik analizörü salt zekâyı ölçebilecektir. Ayrıca bu, deneğin bu teste girmesi için okumaya, yazmaya hattâ konuşmaya bile ihtiyacı olmadığı için handikaplı (problemli) insanları teste elverişli ideal bir metod olmaktadır.

POPULAR SCIENCE'den
Çeviren : MURAT ÖZKUL

PATATESİN TARİHİ

RICHARD KRÜGER

BUGÜN DÜNYANIN HER TARAFINDA EN ÇOK YENİLEN PATATES YÜZYILI GEÇMEZ VE HER YENİLİĞE KARŞI İNSANLARIN BATIL İNANIŞLARIYLA ALIŞKANLIKLARININ OYNADIĞI ROLÜN EN İYİ MİSALLERİNDEN BİRİDİR.

Avrupada patates ekiminin öncüsü olarak ünlü İngiliz denizcisi ve kahramanı Sir Francis Drake kabul edilir, hattâ adına Almanyada Offenburg şehrinde 1853 yılında bir anıt bile dikilmiştir. Fakat İngiliz botanikçisi John Gerard'ın 1596'da Kuzey Amerikada yetişen bu bitkiyi «Batata Virginiana» adıyla yeni İngiliz sömürgesi Virginyadan (Kuzey Amerika) Drake'in bir gemisiyle getirmiş olduğu iddiası, bunun orada ormanlarda yabanî olarak yetişen ve Kızılderililer tarafından yenilen, patates gibi yumru köklü «Leguminose» ile karıştırılmış olması dolayısıyla doğru değildir.

Bu hususta o zamana ait geniş bir literatür bulunmasına rağmen, bugün bile Avrupalılar için bu kadar önemli ve değerli olan bu bitkinin Avrupaya nasıl geldiği tam anlamıyla bilinmemektedir. Sir Francis Drake'in bununla pek ilgisi olmadığı ise artık anlaşılmıştır. O korsan seferlerinde, yakaladığı İspanyol altın gemilerin-

Binlerce çocuğa ve yetişkine uygulanan testler sinirsel etkinlik ve zekâ bölümü arasında önemli bir bağlantı olduğunu ortaya çıkarmıştır. Yüksek sinirsel etkinliğin, yüksek zekânın bir unsuru olduğuna ilişkin açık deliller vardır.

Test esnasında kafatasının iki tarafına bir çift elektrod yerleştirilmiş ve elektrik dalgalarını zaptedebilmek amacıyle bakırla kaplanmış bir miğfer taktım. Bir kablo, elektrod miğferini bir EEG amplifikatörü yoluyle (zayıf beyin sinyallerini kuvvetlendirmek amacıyla) bir kompütere bağlıyordu. Yanda, beyin dalgalarının osilasyonları (salınımları) yeşil bir radar ekranı üzerinde görünüyordu. Deneyin beyin dalgalarını ölçerken ayni anda flaş yarım, birbuçuk saniyelik fasılalarla parlıyordu.

Operatör, tamamen otomatik test işlemini başlatmak için kompüterin düğmesine bastı. Işığa baktığım süre içinde flaş iki üç kere parladı. (Sinirsel etkinlik analizi için standard uyarı sayısı.) Ve sonra testin bittiğini, 90 puan aldığımı öğrendim. Hepsi toplam beş dakika süren bu işlem tamamen emniyettedir. Voltaj çok düşük olduğu için hiçbir elektrik tehlikesi yoktur.

Sinirsel etkinlik analizörü, 12 yıllık bir araştırma sonucunda Amerika'da, Ottowa Üniversitesinde bir profesör tarafından keşfedilmiş; psikologlar ve diğer ilgili branş uzmanları tarafından kullanılmak üzere piyasaya sürülmüştür.

Birgün, bu beş dakikalık öğrenme kabiliyeti testleri, okullarda genel bir uygulamaya kavuşacaktır. Belki de kâğıt kalemle yapılan geleneksel zekâ testlerinin yerini alacaktır. Kültürel farklılıklar, eğitim değişiklikleri gibi sorunların sakınca ve sakatlık yarattığı standart zekâ testlerinin aksine, sinirsel etkinlik analizörü salt zekâyı ölçebilecektir. Ayrıca bu, deneğin bu teste girmesi için okumaya, yazmaya hattâ konuşmaya bile ihtiyacı olmadığı için handikaplı (problemli) insanları teste elverişli ideal bir metod olmaktadır.

POPULAR SCIENCE'den
Çeviren: MURAT ÖZKUL

PATATESİN TARİHİ

RICHARD KRÜGER

BUGÜN DÜNYANIN HER TARAFINDA EN ÇOK YENİLEN PATATES YÜZYILI GEÇMEZ VE HER YENİLİĞE KARŞI İNSANLARIN BATIL İNANIŞLARIYLA ALIŞKANLIKLARININ OYNADIĞI ROLÜN EN İYİ MİSALLERİNDEN BİRİDİR.

Avrupada patates ekiminin öncüsü olarak ünlü İngiliz denizcisi ve kahramanı Sir Francis Drake kabul edilir, hattâ adına Almanyada Offenburg şehrinde 1853 yılında bir anıt bile dikilmiştir. Fakat İngiliz botanikçisi John Gerard'ın 1596'da Kuzey Amerikada yetişen bu bitkiyi «Batata Virginiana» adıyla yeni İngiliz sömürgesi Virginyadan (Kuzey Amerika) Drake'in bir gemisiyle getirmiş olduğu iddiası, bunun orada ormanlarda yabanî olarak yetişen ve Kızılderililer tarafından yenilen, patates gibi yumru köklü «Leguminose» ile karıştırılmış olması dolayısıyla doğru değildir.

Bu hususta o zamana ait geniş bir literatür bulunmasına rağmen, bugün bile Avrupalılar için bu kadar önemli ve değerli olan bu bitkinin Avrupaya nasıl geldiği tam anlamıyla bilinmemektedir. Sir Francis Drake'in bununla pek ilgisi olmadığı ise artık anlaşılmıştır. O korsan seferlerinde, yakaladığı İspanyol altın gemilerin-

de ve Yeni Dünyadaki ambarlarda bulduğu bu «meyveleri» gemicilerin de komanya olarak kullanmış olabilir, fakat başka hiç bir yönden onlara pek fazla aldırış etmemiştir, Drake'in 1530'da Kraliçe Elizabeth şerefine «Pelikan» adındaki amiral gemisinde verdiği ziyafette de o zaman Amerikadan getirilmiş olan ve kraliçeye bir sürpriz olarak sunulan birçok yeni meyve ve sebzeler arasında patates yoktu. Daha 1664'te memleketi Lord - Protektor olarak yöneten Oliver Crommwell'in mutfağında da patatese lüks bir bitki gözüyle bakılıyor ve onun geniş ölçüde tarlalarda ekilmesine kadar gerek İngiltere ve gerek öteki Avrupa ülkelerinde daha yüzyıl beklemek gerekiyordu. Fakat o bir taraftan botanikçilerin iyi edici bitki ve otlarla baharat yetiştirdikleri özel bahçeleri yolundan aristokrasi'nin mutfaklarına arka kapıdan sokulmuştu, İngiliz yazarı Salaman'ın «History and social influance of the potato» (Patatesin tarihi ve sosyal etkisi) adındaki kitabında belirttiği gibi, bu «Orta Çağ okurluğunun Rönesansın ağzının tadına düşkünlüğüne dönüşmesi» sırasında olmuştur.

İlk Avrupalı olarak patatesten bahseden İspanyalı Misyoner Roman Pane idi. Kristof Kolomb 1496'daki ikinci Amerika yolculuğunda onu Amerika'da bırakmıştı, o da oradan dostlarına yazdığı mektuplarda patatesten söz etmişti. Conquistador'lar (İspanyol istilâcıları) Inka'ların ülkesini aldıkları zaman And vadilerindeki teraslarda yüksek derecede geliştirilmiş patates yetiştiriliyordu ve bu teraslar sunî sulama sistemleriyle sulanıyordu; bunların yanında yabanî türlerde vardı ve işte bugün bile daha tanınmış İsviçreli anatom ve botanikçi Caspar Banhin'in «Solanum tuberosum» (1596) adını verdiği patatesin hangi türden oluşturulduğu kesin olarak bilinememektedir. Elimizde patatesin İspanya kıyılarına hangi tarihde vardığını belirten hiç bir tarihsel belge bulunmamaktadır. Belki bir rastlantı eseri olarak Şart V'ın altın ve gümüş filosunun gemi mutfaklarında komanya kalıntısı şeklinde bulunmuş olabilir. Resmî olarak ilk çuval patates 1565'te Filip II'ye gönderilmişti. O bunun bir kısmını Papa'ya yolladı, o da Hollanda Kardinalına ve Mons'taki İspanyol valisine bir miktar hediye etti. Vali de bir kere yumruyu Viyanada İmparatorluk bahçeleri müdürü Carolus Clusius'a gönderdi. Bu tanınmış botanikçi patatesle yakından ilgilendi ve birçok Alman bahçelerine tohum ve yumrularından verdi. Böylece aynı zamanda patates İtalya, Hollanda, Avusturya ve Almanya'ya erişmiş oldu.

Buna rağmen onun daha aristokrat mutfaklarından dışarıya çıkabildiği söylenemez. Zira ondan bir halk besini olarak faydalanmasının karşısında halkın batıl inançları dikilmişti. Herkes onun zehirli olduğunu söylüyordu. Özellikle o ilk yumrularının göze garip görünen şekiller, cüzzamlıların, hastalığın şekillediği, kol ve bacaklarına ve vebanın vücutta meydana getirdiği şişlere pek benziyordu. Veba salgını Avrupadan geçer geçmez, patatesin bu sefer de Skrofulos'a (saraca iletine) sebep olduğu ileri sürüldü. Hattâ insanları bir ara «budala ve kaçık» yaptığı bile iddia edildi. Kilise bile patates yiyenlere karşı dirence geçti. İskoçyada, patatesin İncil'de yazılı olmadığı için ülkeye sokulması yasak edildi, çünkü onun da elma gibi insanların Cennetten kovulmasına sebep olduğuna inanılıyordu. Üstelik basit insanlar yüzyıllardanberi alışık oldukları buğday ürünlerinden ve baklagillerden meydana gelen besi sistemlerini kolay kolay değiştirmeğe razı olmuyorlardı.

Patatesin geniş ölçüde tarlalarda yetiştirilmesi ilkönce Almanyada Vogtland'da Hans Rogler adında bir çiftçinin girişimidir. Adamcağız uzun zaman alıcı bulamadı, bir taraftan da Kilise ilgilileri ürünün yüzde onuna sahip çıktılar, böylece de maliyeti yükseltmiş ve kazancı imkânsız kılmış oldular. Öte yandan patates ekilmesine eskidenberi yapılmakta olan (yaz ekimi, kış ekimi, nadas) şeklindeki tarım zorunluğu da engel oluyordu. Çiftçiler bu zorunluk karşısında tarlalarını patates yetiştirmek için kullanamıyorlardı. Ancak XVIII ci yüzyılın ortasında kırmızı yoncanın ekilmesi ekin yetiştirme sırasının değiştirilmesine böylece de patates ekimine imkân verdi ve o zamandan itibaren patates bütün Avrupada sevilen ve bol bol yenen bir besin türü oldu.

DEUTSCHER FORSCHUNGSDIENST'ten

siyah - beyaz filmden renkli film elde ediliyor



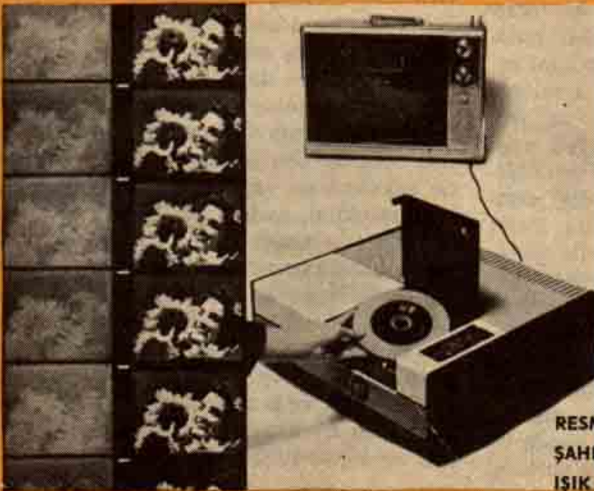
BU OLAĞANÜSTÜ SİNEMA MAKİNESİ BİR ELEKTRONİK VİDEO ALICI SÜRECİ SAYESİNDE TATİLDE ALDIĞINIZ SİYAH BEYAZ FİLMLERİNİ SİZE ELDE RENKLİ OLARAK TELEVİZYON EKRANINDA GÖRMEK İMKÂNINI VERİYOR.

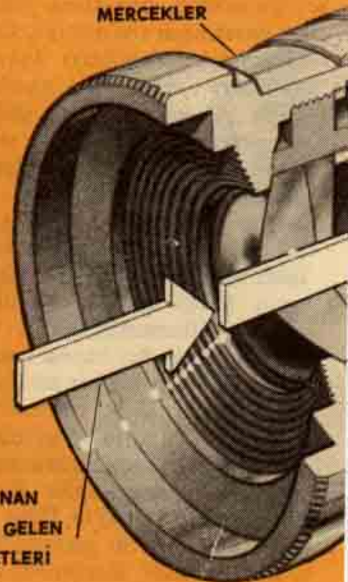
SHELDON M. GALLAGER

8 milimetrelik siyah - beyaz film kullanılan sinema kamerası ile deniz kenarında çektiğiniz aile resimlerini TV ekranında tamamen renkli olarak seyredebiliriz. Bu şaşırtıcı imkân 1971'de CBS'nin elektronik sihirbazı Dr. Peter C. Goldmark ve onun asistanı William E. Glenn Jr. tarafından patenti alınan yeni bir kamera ile gerçekleşmiştir.

Siyah - beyazın renge dönüşümünün esasını Dr. Goldmark tarafından keşfedilen CBS'nin elektronik video kaydedicisi

EVR göstericisi TV üzerinde siyah - beyaz filme alınmış, resimleri renkli olarak gösterir. Solda özel filmi dört kat büyütülmüş olarak göstermektedir.





KAYDEDİLEN GÖRÜNTÜ
ASIL RENKLERİ TEMSİL
EDEN ÇUBUKLARDAN BİR
ARAYA GELİR.

ÇOK YÜZEYLİ ÖZEL
MERCEKLER RENKLİ
BANTLARI BİRÇOK
DAR ÇUBUKLARA
AYIRIR.

PRİZMA
RENKLİ
BANTLARI
FİLM ÜZERİNE
YANSITIR.

IŞIĞIN BİR KISMI DA
FİLİTRELERDEN
GEÇEREK NORMAL
SİYAH - BEYAZ RESMİ
OLUŞTURUR.

AÇILI ÖZEL
FİLTRELER
GÖRÜNTÜYÜ KIRMIZI,
MAVİ VE YEŞİL
BANTLARA AYIRIR.



ÖZEL FİLTRENİN
KONUŞ ŞEKLİ.

(EVR) teşkil eder. Bu sistemde renkli görüntüler siyah - beyaz film üzerine elektroniksel izler şeklinde kaydedilir. Bu film, renkli televizyona bağlı küçük EVR içinde hareket ettiğinde kendi üzerine kaydedilen izler elektroniksel izler şeklinde kaydedilir. Bu film, renkli televizyona bağlı küçük EVR içinde hareket ettiğinde kendi üzerine kaydedilen izler elektroniksel olarak taranır ve TV ekranı üzerinde renkli olarak görülür.

Bu sistemdeki kameraya (bilinen kameralardan farklı olarak) bir prizma ve filmle mercek arasına renkli özel filterler serisini ihtiva eden ışık ayırıcısı ilâve edilmiştir. Filterler kırmızı, mavi ve yeşilin çok dar bandlarını verecek şekilde tertiplenmiştir. Bu üç renk, TV tübünde renkli görüntüyü verir. Bu filterlerin özelliği, herbirinin yalnız bir rengin veya o renge ait frekansın yansımasına müsaade ederek diğerlerini geçirmesidir. Kırmızı filter kırmızıyı, mavi filter maviyi, yeşil filter yeşili yansıtır.

Film üzerine bir görüntü yerine, ışın ayırıcısı vasıtasıyla iki görüntü kaydedilir. Filterlerden geçen ışınlar filmin bir kıyısı boyunca siyah - beyaz görüntüyü meydana getirir. Filterlerden yansıyarak prizmadan geçen ışık, filmin diğer kıyısında renkli bandı meydana getirir. Filmin prizmalaştırılmış yüzeyli tepesi, ince çift mercek serileri şeklinde çok yüzlü dış yüzeylere sahiptir. Bunlar ışığın renkli bandını daha dar ışın çizgilerine ayırır. Bu ışınlar, her rengin frekansının verdiği tona göre film üzerine kaydolur. Orijinal konuda kırmızının bulunduğu yere ait ışık çizgileri kırmızıyı gösterir. Yeşil ve mavi içinde bu durum aynıdır. Konuda bulunmayan renge ait ışın çizgisi meydana gelmeyecektir. Böylece filme kaydedilen ışın çizgileri siyah - beyaz resimdeki renkleri meydana getirir.

Böyle bir film, resmin çekildiği istikametin aksine hareket ettirilirse yukarda anlatılan bütün işlem geriye döner. Film, siyah - beyaz görüntüleri ve ışınlar, kaydedilen orijinal renklerin frekanslarına göre renkli sinyalleri verir. Bunlar TV ekranı üzerinde tamamen renkli resim elde etmek için elektroniksel olarak aktarılır. Aynı anda sesde EVR'lerde buna ilâve edilebilir. Slayd (slide) resimlerde olduğu gibi, kameranın ayarlanmasiyle bir an'a ait bir resim çekilebilir ve bunlarda TV ekranında gösterilebilir. Standart 50-ayak'lık bir film ile 3000 resim çekilebilir.

POPULAR MECHANICS'den
Çeviren: NACİ GÜLBAŞ

Yıllar günlerin hiç bir zaman bilemeyeceği birçok şeyleri öğretirler.

RALPH WALDO EMERSON

Hayat geriye doğru anlaşılır, fakat ileriye doğru yaşanmak zorundadır.

SÖREN KIERKEGAARD

İnsan zekâsı kuru bir ışık değildir; istek ve sevgilerimizin etkisi altındadır. Zira bir insan gerçek olmasını arzu ettiği şeye çok daha çabuk inanır. Bu yüzden de güç şeylerle uğraşmayı, araştırmadaki sabırsızlığı yüzünden; makûl şeyleri ümitlerini daralttığı için; tabiatın derinliklerini de bilinmeyenden duyduğu korkudan; tecrübenin ışığını ise, cehalet ve gururdan; herkesin genellikle inanmadığı şeylere gelince, bunları da basit insanların fikirlerine aykırı düşecekleri endişesinden reddeder.

Kısacası insan anlayışını renklendiren ve etkileyen yollar sayısız ve bazan da hissedilemeyecek kadar karışıktır.

FRANCIS BACON

Kendinden daha bilgili bir adamla başkalarını hayran bırakmak için tartışırsan cehaletini meydana koymuş olursun.

ŞEYH SÂDİ

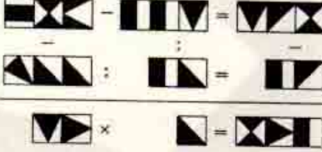
İnsanlığın aynası kitaplardır.

ALDOUX HUXLEY

Düşünme Kutusu



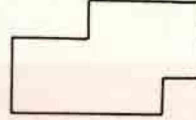
BU AYIN 3 PROBLEMİ



①

Her kare bir rakamı göstermektedir. Aynı karedeler aynı rakamları gösterirler. Deneyerek, düşünerek ve hesap ederek karelerin yerine uyacak rakamları koyunuz ve yukarıdaki yatay ve düşey işlemleri tamamlayınız.

②



Yandaki şekil o şekilde bölünecektir ki, tamamiyle eşit iki parça meydana gelsin.

③

Kurt kelimesi o şekilde değiştirilecektir ki sonunda Dana olsun. Her seferde bir tek harf değiştirilebilir ve meydana daima mânası olan tam bir kelime gelmelidir. (Han, Kan, Kin gibi).

GEÇEN SAYIDAKİ PROBLEMLERİN ÇÖZÜMÜ :

② **Bakkal 32 liralık çayın 70 yarım kilosunu (35 Kg) 40 liralık çayın 30 (15 Kg) yarım kilosuyla karıştırmıştır.**

①

231 + 579 = 810
+ — +
578 — 456 = 122
809 + 123 = 932

④ **Şişe**
Kişe
Köşe
Köse
Kâse
Kasa
Masa

③

